

TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Rakennetekniikan laitos

Talonrakennustekniikka/

Palo- ja turvallisuustekniikka

Teppo Jokinen

**TUHOPOLTTOJEN TEKNISET TORJUNTAKEINOT JA NIIDEN
TALOUDELLISET VAIKUTUKSET**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi diplomi-insinöörin tutkintoa varten
Otaniemessä 19.5.1994

Työn valvoja: Dosentti Matti Kokkala

Työn ohjaaja: DI Veli-Matti Ojala

ALKUSANAT

Tämä diplomityö tehtiin Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitossa Palotutkimusraadin toimeksiannosta tuhopolttotutkimuksen edistämiseksi maassamme. Palotutkimusraadin lisäksi tutkimuksen rahoitukseen osallistuivat sisäasiainministeriö, Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto ja ympäristöministeriö.

Työtä on valvonut Talonrakennustekniikan Dosentti Matti Kokkala Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta ja ohjannut DI Veli-Matti Ojala Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitosta. Esitän heille kiitokseni saamastani ohjauksesta ja hyödyllisistä neuvoista. Lisäksi kiitän kaikkia niitä Palotutkimusraadin, paloviranomaisen, poliisin, SVK:n, VTT:n ja vakuutusyhtiöiden henkilöitä, jotka edesauttoivat työni valmistumista.

Espoossa 19.5.1994



Teppo Jokinen

Tekijä ja työn nimi: Teppo Jokinen Tuhopolttojen tekniset torjuntakeinot ja niiden taloudelliset vaikutukset Päivämäärä: 19.5.1994		Sivumäärä: 114
Osasto: Rakennus- ja maanmittaustekniikan osasto	Professuuri: Talonrakennustekniikka	
Työn valvoja: Talonrakennustekniikan Dosentti, TkT Matti Kokkala Työn ohjaaja: DI Veli-Matti Ojala		
<p>Tämä diplomityö on tehty Palotutkimusraadin aloitteesta. Työn tavoitteena on kerätä tietoa tuhopoltoista ja niiden torjuntaan liittyvistä teknisistä seikoista sekä tuhopolttojen taloudellisista vaikutuksista.</p> <p>Ensimmäisessä vaiheessa selvitettiin tuhopolttoihin liittyvän tiedon olemassaoloa, määrää ja tarkkuutta. Toisessa vaiheessa käytiin läpi tutkimusmateriaalia, tutustuttiin tarkemmin todettuihin ongelmakohtiin, haastateltiin paloalan ammattilaisia ja käytiin paikan päällä katsomassa tuhopolttkohteita. Kolmannessa vaiheessa kehiteltiin todettujen ongelmakoh- tien perusteella suojautumiskeinoja tuhopolttoja vastaan. Lisäksi näiden selvitysten perusteella on tuotu esille mahdollisia parannuskeinoja rakentamismääräyskokoelmaan, poliisin ja palokunnan toimintaan tuhopolttojen ennaltaehkäisyssä, palontorjunnassa sekä palonsyöntutkinnassa.</p> <p>Tilastojen perusteella tuhopolttojen määrä on kasvanut tasaisesti. Tuhopolttojen tarkkaa määrää ei tilastoista saa selville, koska määrät eri tilastoissa vaihtelevat selvästi. Tilastoinnin saaminen ajantasalle olisikin ensimmäinen tärkeä tehtävä.</p> <p>Tutkimuksessa tuhopolttoriskin lisääjäksi osoittautui erityisesti kauppojen lastauslaiturit ja asuintalojen käyttöullakot. Samoin koulurakennuksissa esiintyy huomattavan paljon tuhopolttoja.</p> <p>Tuhopolttojen määrää ja niiden aiheuttamia tappioita voidaan vähentää, kun tunnistetaan riskitekijät ja suojaudutaan oikein. Tehokkaimmiksi keinoiksi tuhopolttojen torjunnassa todettiin murtosuojauksen parantaminen, osastokoon pienentäminen, palavien rakennus- materiaalien suojaaminen, paloilmioittimien ja automaattisten sammutuslaitteiden asenta- minen todettuihin ongelmakohtiin.</p> <p>Torjuntakeinojen taloudellisessa tarkastelussa todettiin tehtyjen investointien olevan monessa tapauksessa kannattavia, kun tuhopolttoriskiä saadaan pienennettyä ja näin tuho- poltoista aiheutuvia kustannuksia vähennettyä.</p>		

HELSINKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ABSTRACT OF THE
MASTERS'S THESIS**Author and name of the thesis:** Teppo Jokinen**Technical preventive actions against arson and economical effects of them****Date:** 19.5.1994**Pages:** 114**Faculty:**Faculty of Civil Engineering
and Surveying**Professorship:**Structural Engineering
and Building Physics**Supervisor:**

Docent of Structural Engineering, Doctor of technology Matti Kokkala

Instructor:

M.Sc. Veli-Matti Ojala

This study was instigated by The Council for Fire Research. The aims of the study were to collect information about arson and ways to prevent technically associated arson and to find out the economical effects of this.

In the first phase the amount of already existing information was clarified. The second phase examined the research material, got to know the known problem areas, interviewed the professionals of the fire services and studied the locations of building previously affected by arson. In the third phase protective methods against arson were developed and based upon these findings suggestions for improvements in arson control were given to the National Building Code of Finland, to the police and the fire-brigades activities to prevent arsons on fire fighting and survey of fire cause.

The statistics show that the number of the arsons have increased evenly. However from these figures it is hard to say the exact number of arsons because different statistics show different amounts of arson. The statistics therefore had to be presented to show similarity.

In the study it was found that loading wharfs of shops and usable attics in residences raise the risk of arson the most. School buildings also show the same results.

When we know the risk factors of arson and how we can protect against it, the number of arsons and loses involved can be greatly reduced. The most effective methods against arson found out are: Improvement of intruder protection, reduction of size of fire compartments, shielding of combustible building materials and installation of fire alarm systems and fire-extinguishing units.

In many cases investment against arson can reduce the risk against it and therefore reduce the expenditure that arson causes.

Tuhopolttojen tekniset torjuntakeinot ja niiden taloudelliset vaikutukset

Alkusanat
Tiivistelmät
Sisällysluettelo
Lyhenteet

1. JOHDANTO	9
1.1. TUTKIMUKSEN TAUSTAA	9
1.2. TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	9
1.3. TUTKIMUKSEN SUORITUS JA TUTKIMUSMATERIAALI	10
1.4. IHMISTEN MOTIVOINTI TUHOPOLTTOJEN EHKÄISEMISEKSI	10
1.5. TUHOPOLTTO KÄSITTEENÄ	11
1.6. PALORIKOSLAKI	12
2. KIRJALLISUUSTUTKIMUS	14
2.1. TULIPALOT JA TUHOPOLTOT SUOMESSA JA MUISSA MAISSA	14
2.1.1. Yleistä	14
2.1.2. Tilastoaineiston valintaperusteet	15
2.1.3. Aineiston kattavuus ja luotettavuus	15
2.1.4. Tilastoja Suomesta	16
2.1.5. Tilastoja Pohjoismaista	20
2.1.6. Tilastoja Euroopasta	23
2.1.7. Tilastoja Pohjois-Amerikasta	27
2.1.8. Tilastoja muualta	28
2.1.9. Suurpalovahinkotilastojen vertailu	28
2.1.10. Johtopäätöksiä tilastoista	29
2.2. PALONSYYNTUTKINTA	30
2.2.1. Yleistä palonsyöntutkinnasta	30
2.2.2. Tuhopolttojen tutkinta	30
2.2.3. Paloviranomaisen tehtävät	30
2.2.4. Poliisin tehtävät	31
2.2.5. Palopaikan kuvaus	31
2.2.6. Palonsyöntutkijan muistilista	32
2.2.7. Palonsyöntutkinta VTT:llä	32
2.3. TUHOPOLTTRISKIN ARVIOINTI	33
2.3.1. Tuhopolttojen kohteet	33
2.3.2. Tuhopolttoriskin arvioiminen yrityksissä	33
2.3.3. Tuhopolttoriskianalyyseja ulkomailta	34
2.3.4. Yleisen taloudellisen tilanteen vaikutus tuhopolttoihin	35

2.4. TUHOPOLTTORISKIN SUURUUDEN MÄÄRITTÄMINEN	36
2.5. TUHOPOLTTAJIEN MOTIVAATIOT	37
2.5.1. Yleistä	37
2.5.2. Tutkimustuloksia	37
2.5.3. Johtopäätöksiä motivaatioista	39
2.6. PALOTAPAUSTEN SEURANTAJÄRJESTELMÄN KOKEILUN TILASTO	40
2.6.1. Yleistä	40
2.6.2. Rakenteellinen palontorjunta	40
2.6.3. Rakennuksen palotekninen luokka	40
2.6.4. Sammutus- ja pelastustyötä helpottavat laitteet	41
2.6.5. Johtopäätöksiä palotapausten seurantajärjestelmän kokeilun tuloksista	41
2.7. YRITYKSEN TURVALLISUUSJÄRJESTELYT TUTKIMUS	42
2.7.1. Yleistä	42
2.7.2. Tutkimustuloksia	42
2.7.3. Johtopäätöksiä Yrityksen turvallisuusjärjestelyt tutkimuksesta	42
2.8. MUITA TUTKIMUKSIA SPRINKLEREIDEN VAIKUTUKSESTA	42
2.9. RUOTSALAINEN TUTKIMUS ANLAGD BRAND - OMFATTNING OCH MOTIV	43
2.9.1. Yleistä	43
2.9.2. Tutkimustuloksia	43
2.10. TUHOPOLTTOJEN TORJUMISEKSI TEHTYJÄ TOIMENPITEITÄ	44
2.10.1. Yleistä	44
2.10.2. Vakuutusyhtiöiden toimenpiteet	46
2.10.3. Poliisin toimenpiteet	46
2.10.4. Paloviranomaisten toimenpiteet	46
2.10.5. Ruotsalainen käsikirja Anlagd Brand	47
2.11. RAKENNUSMÄÄRÄYSTEN VAIKUTUS TUHOPOLTTOJEN TORJUNTAAN	47
2.11.1. Yleistä	47
2.11.2. Kaavoitus	48

3. ERÄIDEN TUHOPOLTTOJEN ANALYSOINTI	50
3.1. HELSINKI, UNIONINKATU 45 20.3.1977	50
3.2. HELSINKI, ALEKSIS KIVENKATU 12 13.5.1993	54
3.3. HÄMEENLINNA, AULANGONTIE 53 19.5.1991	57
3.4. LAHTI, MUKKULAN OSTOSKESKUS 18.6.1992	60
3.5. IISALMI, ANTTILAN TAVARATALO 12.5.1993	64
3.6. ORIMATTILA, ORIMATIN OSTOSKESKUS 29.7.1990	66
3.7. HELSINKI, MAUNULA MESTARI-ELANTO 9.6.1993	68
3.8. KERAVA, MESTARI-ELANTO 26.12.1987	71
3.9. TURKU, MINI-HINTA- TAVARATALO 11.11.1983	75
3.10. HANKASALMI, PRIMATOR OY 5.10.1990	78
3.11. KOSKI HL, TAVASTIMBERIN SAHA 16.9.1984	81
3.12. HELSINKI, METSÄ-SERLA 22.09.1987	84
3.13. PIEKSÄMÄEN MLK., SIILIN KOULU 31.5.1990	86
3.14. RIIHIMÄKI, OTAVAN PÄIVÄKOTI 26.1.1991	88
3.15. HELSINKI, PIHLAJAMÄEN KIRKKO 18.9.1993	91
3.16. LAPPEENRANTA, WOLKOFFIN TALOMUSEO 30.4.1992	94
 4. TORJUNTAKEINOJEN TALOUDELLISET VAIKUTUKSET	 98
4.1. KUSTANNUSVERTAILUJA	98
4.2. INVESTOINTIEN KANNATTAVUUSLASKELMIA	100
4.2.1. Johtopäätökset kannattavuuslaskelmista	102
 5. PARANNUSEHDOTUKSIA JA KEHITYSKOhteita	 103
5.1. RAKENNUSMÄÄRÄYSTEN KEHITTÄMINEN	103
5.2. TUHOPOLTTOJEN TORJUNNAN ORGANISOINTI JA YHTEISTYÖ ERI VIRANOMAISTEN VÄLILLÄ	103
5.3. PALONSYYNTUTKINNAN KEHITTÄMINEN	104
 6. YHTEENVETO	 105
 LÄHDELUETTELO	 110
 LIITTEET	

Lyhenteet, merkinnät

CEA - Comité Européen des Assurances, Euroopan vakuutuskomitea.

CFPA - Confederation of Fire Protection Associations, Euroopan palontorjuntaliittojen yhteistyöelin.

EML - Estimated maximum loss, arvioitu suurin vahinko. Vakuutusyhtiöiden käyttämä tekijä arvioitaessa vakuutetun kohteen suurinta mahdollista vahinkoa.

KKO - Korkeinoikeus.

KRP - Keskusrikospoliisi.

ONTI - Onnettomuustilastointi. Vuonna 1993 käyttöön otettu palotapausten tilastointijärjestelmä.

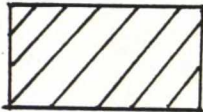
SBF - Svenska Brandförsvarsförening, Ruotsin palontorjuntaliitto.

SPEK - Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö.

SVK - Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto.

VTT - Valtion teknillinen tutkimuskeskus.

Dark Factor - Harmaa alue, kohina alue. Rikosten määrän arvioinnissa käytettävä tekijä. Tekijä ottaa huomioon myös ne rikokset, jotka eivät näy missään tilastoissa.



- Tuhoutunut alue rakennuksesta.

1. JOHDANTO

1.1. TUTKIMUKSEN TAUSTAA

Tuhopolttojen määrä kaikista tulipaloista Suomessa on 5...10 %. Lisäksi osa selvittämättömistä syttymissyistä, 20...40 % voidaan olettaa tuhopoltoiksi. Monissa maissa tuhopoltto on suurin yksittäinen syttymissyy. USA:ssa tuhopolttojen osuus kaikista palovahingoista on yli 30 %. Saksassa ja Pohjoismaissa tuhopolttojen osuus vaihtelee 15...25 % välillä.[60].

Tuhopoltot aiheuttavat vuodessa suuria kustannuksia yhteiskunnalle, yrityksille ja yksityisille ihmisille. Euroopassa tuhopoltot ovat ongelmana varsinkin Hollannissa, Englannissa ja Ruotsissa. Muissa Pohjoismaissa kehitys on kuitenkin samansuuntaista kuin Ruotsissa. Tästä syystä tuhopolttojen ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä on lisättävä sekä pyrittävä parantamaan tekniikkaa, jolla ehkäistään palon sytyttämistä sekä vaikeutetaan palon leviämistä. On tärkeää, että valvonta, vartiointi ja palontorjunta hoidetaan tehokkaasti. Suurissa tuhopoltoissa palo on usein päässyt leviämään laajalle alueelle puutteellisen palontorjunnan sekä riittämättömän koulutuksen takia.[60]. Jotta tuhopolttojen torjunta olisi tehokasta, on tunnettava niiden syyt ja kohteet.

Tässä tutkimuksessa keskitytään tutkimaan tyypillisiä kohteita ja suojaustoimenpiteitä, joilla pyritään vähentämään tuhopolttojen määrää sekä pienentämään tulipalojen aiheuttamia vahinkoja. Tutkimuksessa keskitytään teknisiin keinoihin tuhopolttojen torjumiseksi eikä oteta kantaa tuhopolttajien motiiveihin eikä muihinkaan psykologisiin tekijöihin.

1.2. TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tutkimuksessa oli tavoitteena kerätä tietoa tuhopolttojen ja tulipalojen torjuntaan liittyvistä teknisistä tekijöistä. Selvitysten perusteella tuodaan esille teknisiä torjuntakeinoja tuhopolttojen ja tulipalojen vähentämiseksi sekä niiden aiheuttamien vahinkojen pienentämiseksi. Tuhopolttojen torjunnaksi katsotaan myös sellainen toiminta, jolla pyritään pienentämään mahdollisen tuhopolton aiheuttamia vahinkoja. Tutkimuksessa selvitetään erilaisten torjuntakeinojen taloudellisia vaikutuksia mm. rakennuskustannuksiin ja vakuutusmaksuihin. Lisäksi pyritään selvittämään, miten rakennusmääräyksiä kehittämällä voitaisiin vähentää tuhopolttoja.

1.3. TUTKIMUKSEN SUORITUS JA TUTKIMUSMATERIAALI

Tutkimusmateriaalina käytettiin viime vuosien tuhopolttotietoja Suomesta ja muista maista. Materiaalia oli kerätty eri sanoma- ja aikakauslehdistä sekä alan julkaisuista. Tutkimuksessa käytettiin apuna raportteja suoritetuista tuhopolttotutkimuksista sekä eri vakuutuslaitosten, järjestöjen, yritysten ja viranomaisen tilastoja viime vuosien tulipaloista ja tuhopoltoista.

Ensimmäisessä vaiheessa selvitettiin tuhopolttoihin liittyvän tiedon olemassaoloa, määrää ja tarkkuutta tutkimusmateriaalin muodostamiseksi. Aineiston keräämiseksi tehtiin kirjallisuus- ja lehtiartikkelihakuja alan julkaisuista sekä tutkittiin poliisin, palolaitoksien sekä vakuutusyhtiöiden arkistoja tuhopolttopauksista. Lisäksi yritettiin selvittää, miten eri osapuolet ottavat huomioon tuhopolton mahdollisuuden. Selvitysten perusteella pyrittiin saamaan riittävä tiedollinen pohja tuhopolto-ongelman laajuudesta ja siihen liittyvistä muista seikoista teknisen torjunnan tarkempaa tutkimista varten.

Toisessa vaiheessa käytiin läpi tutkimusmateriaalia, tutustuttiin tarkemmin todettuihin ongelmakohtiin, käytiin paikan päällä katsomassa tuhopoltto-kohteita ja otettiin valokuvia niistä sekä keskusteltiin asianosaisten kanssa ja tutustuttiin jo tehtyihin parannuksiin tuhopolttojen torjumiseksi. Vakuutusyhtiöiden, poliisin ja pelastuslaitosten edustajien kanssa mietittiin ongelman laajuutta ja alustavasti mahdollisia parannuskeinoja ongelman pienentämiseksi.

Kolmannessa vaiheessa pyrittiin saatujen tietojen ja niiden analysoinnin pohjalta kehittämään parempia suojautumiskeinoja sekä kehittämään parempia ohjeita tuhopolttoja vastaan. Lisäksi mietittiin keinoja, joilla eri osapuolet saataisiin kiinnostumaan tuhopolttojen torjunnasta ja näin voitaisiin pienentää riskiä joutua tuhopolton kohteeksi. Lisäksi tutkittiin erilaisten torjuntakeinojen taloudellisuutta ja kannattavuutta.

1.4. IHMISTEN MOTIVOINTI TUHOPOLTTOJEN EHKÄISEMISEKSI

Tuhopolto-ongelmasta tulisi keskustella mahdollisimman paljon julkisuudessa, jotta ihmiset voisivat saada kuvan sen laajuudesta. Kun tuhopoltoista keskustellaan riittävästi, monet ottavat sen huomioon omakohtaisesti ja toimivat tuhopolttoja ehkäisevästi. Malliesimerkkien esittäminen sellaisista maista, joissa ongelma on ollut pitempään, on hyvää ihmisten motiivointia tuhopolttojen torjuntaan.

1.5. TUHOPOLTTO KÄSITTEENÄ

Tuhopolton tarkka määritteleminen on vaikeaa. Joissakin maissa katsotaan, että lasten sytyttämät palot, joissa ei ole varsinaista motiivia, eivät ole tuhopolttoja. Kuitenkin torjuntakeinoja mietittäessä ei ole merkitystä, millä perusteella tulipalo on sytytetty. Tuhopolttojen torjunnan kannalta lasten ja nuorten sytyttämät palot ovat helpoiten torjuttavissa, koska lapset ja nuoret toimivat yleensä mielijohteesta. Jos tilaisuutta palon sytyttämiseen ei anneta, ei paloja myöskään sytytetä.

Tällä hetkellä Suomen rikoslaissa ei esiinny rikostermiä tuhopoltto, vaan se tuntee murhapoltto-termin. Tässä tutkimuksessa käytetään **tuhopoltto**-termiä kun puhutaan rikoslain tarkoittamasta murhapoltosta. Murhapoltto sana on tarkoitus poistaa uudesta rikoslaista ja ryhdytään käyttämään **tuhotyö**-sanaa.

Rikoslain tuntema murhapoltto jakaantuu törkeysasteen mukaisesti kolmeen ryhmään.[19,53]:

1) Tavallinen murhapoltto (RL § 34:1)

-tapahtuu silloin, kun kohteena on talo, rakennus, alus, muu ihmisen asuttava tai oleskeltava paikka.

-rangaistus 2-10 vuotta vankeutta.

2) Törkeä murhapoltto (RL § 34:2)

-tapahtuu silloin, kun kohteena on kirkko, kasarmi, asevarasto, virasto, julkinen rakennus tai julkinen kokoelma.

-rangaistus 4-12 vuotta vankeutta.

3) Lievemmänlaatuinen murhapoltto (RL § 34:4)

-tapahtuu silloin, kun sytyttää kohdissa 1 ja 2 mainittua omaisuutta tuleen muissa kuin niissä mainituissa olosuhteissa. Tällaisia ovat täysin autio talo, jossa tekijän tieteen ei ollut ihmisiä, lato, halkopino, lautakasa, heinäsuova tms.

-rangaistus 4 kk-8 vuotta vankeutta.

Murhapoltto on yleisvaarallinen rikos ja se on törkein tulta käyttämällä tehty rikos.[19,53].

Nimitys murhapoltto on harhaanjohtava, koska se ei suinkaan edellytä, että joku ihminen tulta apuna käyttäen surmataa tai että palosta yleensä aiheutuu vaaraa ihmisen hengelle tai terveydelle. Riittää, kun tahallaan sytyttää tuleen toisen omaisuutta, sellaista mitä edellä mainituissa lainkohdissa luetellaan.[19].

Mainituissa lainkohdissa on lueteltu tyhjentävästi ne kohteet ja omaisuusryhmät, jotka tulevat kysymykseen murhapolttoissa. Kohteella ja sen laadulla on ratkaiseva merkitys, kun harkitaan mihinkä ryhmään tapaus kuuluu. Ne omaisuusryhmät, joita ei ole mainittu laissa eivät myös-

kään tule kysymykseen murhapolton kohteina. Niinpä esimerkiksi toisen omistaman auton tahallista polttamista ei ole Korkeimman oikeuden (KKO) päätöksen mukaan katsottu murhapoltoksi, vaan vahingonteoksi, josta rangaistusmaksimi on vain kuusi kuukautta vankeutta.[19].

Murhapoltto on täytetty rikosteko jo siinä vaiheessa, kun kohde on syttynyt tuleen niin, että palo siinä jatkuu, vaikka sytytysaine poistettaisiinkin.[19].

Murhapoltto on niitä harvoja rikoksia, joissa valmistelukin on säädetty rangaistavaksi. RL § 34:6 sanoo asiasta seuraavaa: "Joka aikoen tehdä murhapolton tai 5 §:ssa mainitun räjäytyksen kokoa sytytys- tai räjähdysainetta, tuomittakoon sellaisesta valmistelusta vankeuteen korkeintaan neljäksi vuodeksi."[19,53].

Oman omaisuuden polttaminen, jos siitä ei ole konkreettista vaaraa toisen hengelle, terveydelle tai omaisuudelle, ei ole rangaistavaa.[19].

1.6. PALORIKOSLAKI

Palorikoksia koskeviin lainkohtiin ollaan parhaillaan tekemässä muutoksia. Siinä murhapoltto- sana poistetaan ja ryhdytään käyttämään tuhotyö- sanaa, joka käsittää muutakin kuin polttamalla tehtyjä rikoksia. Rikokset jaettaisiin rikoslakiprojektin ehdotuksen mukaan yleisvaarallisiin rikoksiin ja vakuutuspetokseen. Yleisvaaralliset rikokset jakaantuvat seuraavasti.[31]:

- tuhotyö
- törkeä tuhotyö
- yleisvaaran tuottamus
- törkeän yleisvaaran tuottamus
- yleisvaarallisen rikoksen valmistelu

Tuhotyö tapahtuu silloin kun.[31]:

- sytyttää tulipalon
- saa aikaan räjähdysksen
- panee alulle vedentulvan tai
- saa aikaan luonnonmullistuksen

siten, että teko on omiaan aiheuttamaan yleistä hengen- tai terveyden vaaraa, taikka siitä on toiselle erittäin huomattavan taloudellisen vahingon vaara.

Törkeä tuhotyö tapahtuu silloin, kun tuhotyö tai liikennetuhotyö:

- aiheuttaa suurelle ihmisjoukolle vakavaa hengen tai terveyden vaaraa
- tehdään sotatilan aikana tai muuten poikkeuksellisissa oloissa
- tehdään erittäin vaarallisella tavalla

ja rikos on kokonaisuutena törkeä.

Yleisvaaran ja törkeän yleisvaaran tuottamus toteutuu yleensä silloin, kun edellä kuvatut teot johtuvat huolimattomuudesta ja välinpitämättömyydestä.[31].

Yleisvaarallisen rikoksen valmistelusta voidaan myöskin tuomita. Tähän sisältyy mm. jos hankkii ydinräjähteen valmistukseen tarvittavia laitteita ja aineita.[31].

2. KIRJALLISUUSTUTKIMUS

2.1. TULIPALOT JA TUHOPOLTOT SUOMESSA JA MUISSA MAISSA

2.1.1. Yleistä

Monissa maissa tulipalojen ja tuhopolttojen riittämätön ja epäyhtenäinen tilastointi vaikeuttaa poliisin, paloviranomaisen ja muiden asianosaisten tehokasta toimintaa tulipalojen ja tuhopolttojen ehkäisemiseksi. Vaikka tulipalot ja tuhopoltot aiheuttavat suurimmassa osassa maita n. 1 % menot kansantuotteesta, ei millään maalla ollut riittävän tarkkoja tilastoja tulipalojen aiheuttamista vahingoista.[12,66].

Tilastojen vertailu eri maiden kesken on erittäin hankalaa, jos tutkijat eivät tiedä, mitä toisen maan tilastoissa tarkoitetaan. Lisäksi erilainen kulttuuri ja väestörakenne tekee hankalaksi soveltaa eri maiden tilastoja keskenään.

Ainakin seuraavat tiedot tulisi aluksi saada jokaisesta maasta, jotta tulipalojen ja tuhopolttojen vertailu onnistuisi paremmin.[12]:

- tulipalojen lukumäärä (palokunnilta)
- tuhopolttojen lukumäärä
- suurpalojen lukumäärä (vakuutusyhtiöiden määritelmän mukaan)
- tuhopolttojen määrä, joista aiheutuu suurpalo
- tulipaloissa kuolleiden määrä
- tuhopoltoissa kuolleiden määrä
- tulipalojen aiheuttamat kustannukset
- tuhopolttojen aiheuttamat kustannukset

Maailmanlaajuisesti ottaen tuhopolttojen osuus kaikkien tulipalojen aiheuttamista kustannuksista vaihtelee 25...30 % välillä.[43].

Sveitsiläinen vakuutusyhtiö suoritti vuosina 1975-1984 tutkimuksen 636 suuresta tulipalosta, jotka olivat olleet Pohjois-Amerikan ulkopuolella. Jokainen tulipalo oli aiheuttanut vähintään 38 miljoonan markan vahingot. Tutkimuksissa saatiin varmistettua syttymissyy 335 tapauksessa, joista tuhopoltto oli syynä 79 tapauksessa. Nämä aiheuttivat yhteensä 9,9 miljardin markan vahingot, mikä oli 26 % kaikista suurten tulipalojen vahingoista.[59].

2.1.2. Tilastoaineiston valintaperusteet

Tilastotutkimukseen on otettu Suomen vahinkotilastoja, joista on pystytty vertailemaan tulipalojen, suurpalojen ja tuhopolttojen lukumääriä sekä niiden aiheuttamia rahallisia kustannuksia. Ulkomailta on otettu vastaavia tilastoja. Tilastoista yritetään tuoda esille tuhopolttojen määrän ja aiheutettujen vahinkojen kehityssuunta, onko se laskeva vai nouseva. Näitä tilastoja on saatu Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitosta (SVK), Tilastokeskuksesta, sisäasiainministeriön pelastusosastolta, Suomen Pelastusalan Keskusjärjestöstä (SPEK) sekä kotimaisista ja ulkomaisista alaan liittyvistä julkaisuista ja tutkimuksista.

Tilastoissa esiintyvät suurpalot Suomessa ovat vahinkoja, joissa korvausmäärä (korvausmäärä = kokonaisvahinko - omavastuu) on ollut yli 500.000 mk, vuosina 1981-1985, sekä yli 1.000.000 mk vuosina 1986-1993. Ulkomailta olevista tilastoista on maininta suurpalovahingon rajasta aina tilaston yhteydessä.

Palotapausten seurantajärjestelmän kokeilu- tutkimuksessa on tutkittu mm. rakennusten teknisten ominaisuuksien vaikutusta palojen kehittymiseen sekä vahinkojen suuruuteen. Tutkimuksessa on tutkittu 713 paloa eri puolilla maata ja erilaisissa kunnissa.

2.1.3. Aineiston kattavuus ja luotettavuus

SVK:n tilastojen mukaan Suomessa sattuu vakuutetuissa kohteissa vuosittain n. 10 000 [49], paloa, räjähdystä, noki-, kuumuus- tai savuvahinkoa, joista vakuutusyhtiöt ovat maksaneet korvauksia. Näihin tilastoihin sisältyy muitakin paloja kuin rakennuspaloja. Rakennuspaloja sattuu vuosittain n. 7 000 [49], sisäasiainministeriön pelastusosaston mukaan. SVK:n palotilastoissa on tiedot seuraavilta yhtiöiltä: A-Vakuutus, Hämeen Vakuutus, Kansa, Metra, Otso, Pohjola, Sampo, Svensk-Finland, Tapiola, Teollisuusvakuutus, Turva, Varma, Yrittäjäin-Fennia ja Ålands.

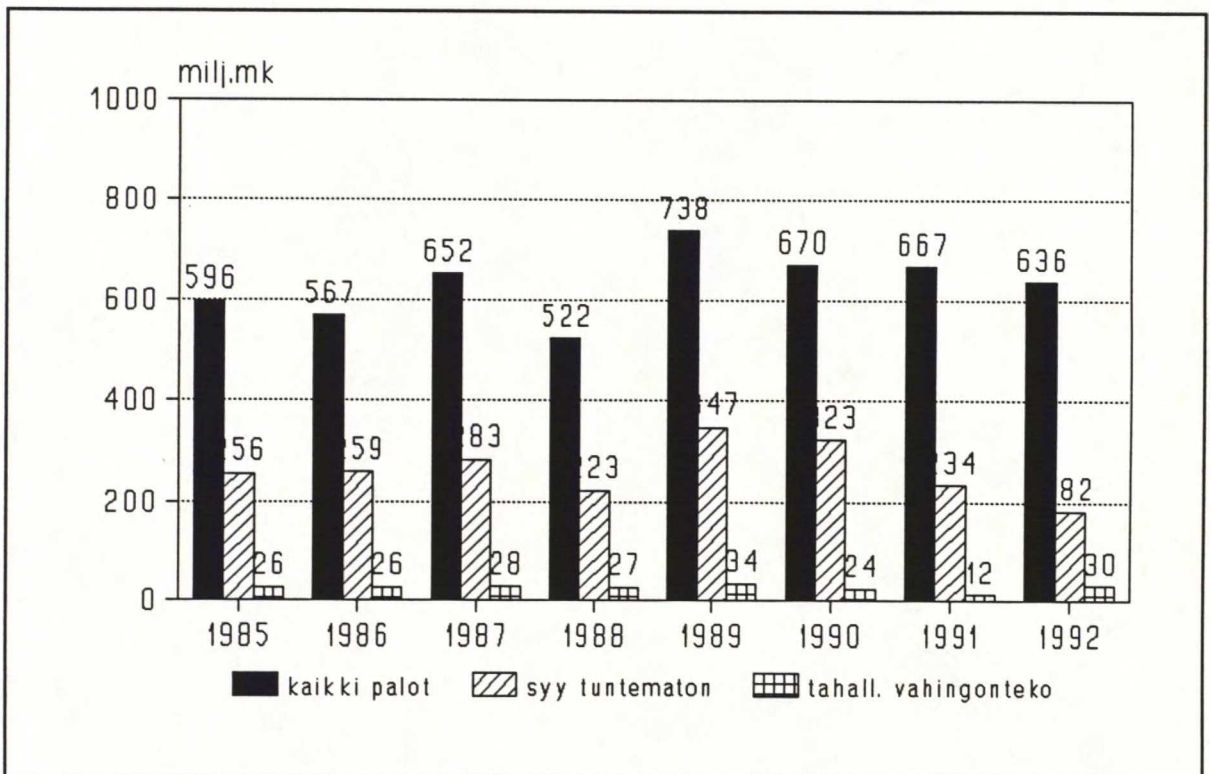
Tilastojen luotettavuuteen vaikuttaa eri maissa suoritettavan palonsyöntutkinnan taso. Monissa maissa suuri tuntemattomien palonsyiden osuus aiheuttaa epätarkkuuksia tuhopolttojen vertailuun eri maiden kesken. Tilastoissa esiintyvät markkamäärät ovat muutettu Suomen valuutaksi 11.5.1994 kurssien mukaan.

2.1.4. Tilastoja Suomesta

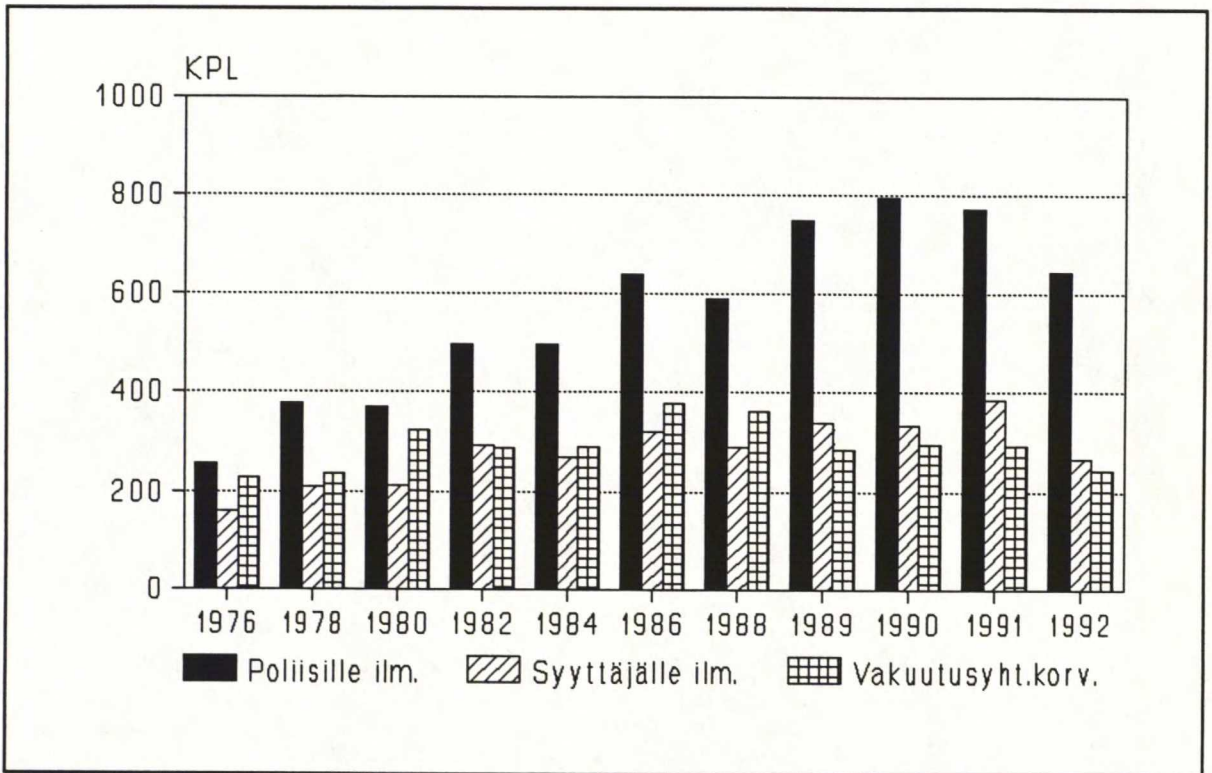
Sisäasiainministeriön pelastusosaston tilastoista ilmenee, että Suomessa kaikista paloista tahallisesti sytytettyjä oli vuonna 1980 5,7% ja vuonna 1989 10,8%. Tämä osoittaisi tuhopolttojen olevan myös Suomessa yleistymässä. Toisaalta tuhopolttojen yleistymisen pelkäämistään tilastojen valossa tapahtuvana tarkasteluna ei ole yksiselitteinen, koska syttymissyyltään selvittämättömien palojen osuus on suhteellisen suuri ja lisäksi tilastokeskuksen, vakuutusyhtiöiden ja sisäasiainministeriön pelastusosaston tilastot antavat hyvin erilaisia lukuja.[43].

Sisäasiainministeriön pelastusosaston mukaan vuosittain sattuu n. 15 000 tulipaloa ja niistä tahallaan tai alle 15-vuotiaiden sytyttämiä on yli 2 200(1989).

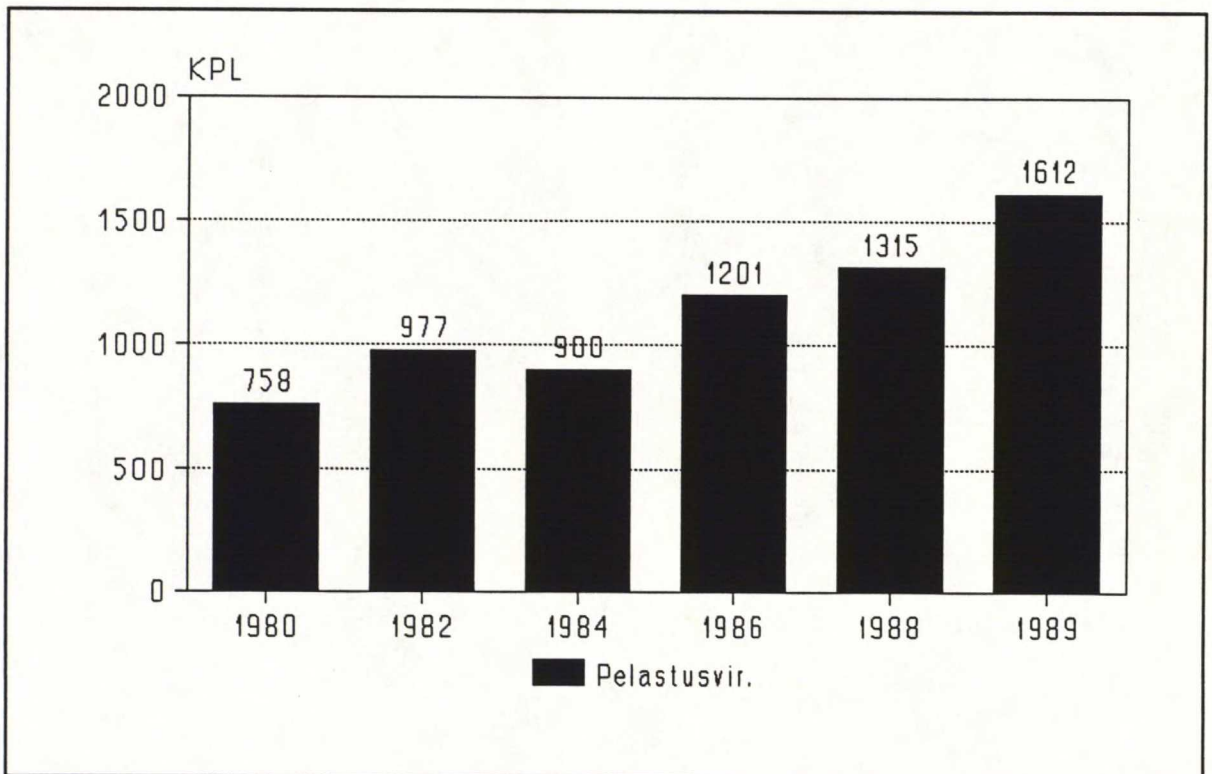
Suomessa vakuutusyhtiöiden tulipaloista maksamat korvaukset ovat vuosittain 600-700 miljoonan markan luokkaa (kuva 1). Tuhopolttojen osuus korvauksista on 5%, mutta tuntemattomien syttymissyiden osuus on yli 40%. [49,50]. Nämä luvut eivät pidä sisällään keskeytysvakuutuksista maksettuja korvauksia, mikä tilastojen perusteella on lähes 50% materiaalihinkojen määrästä.[22].



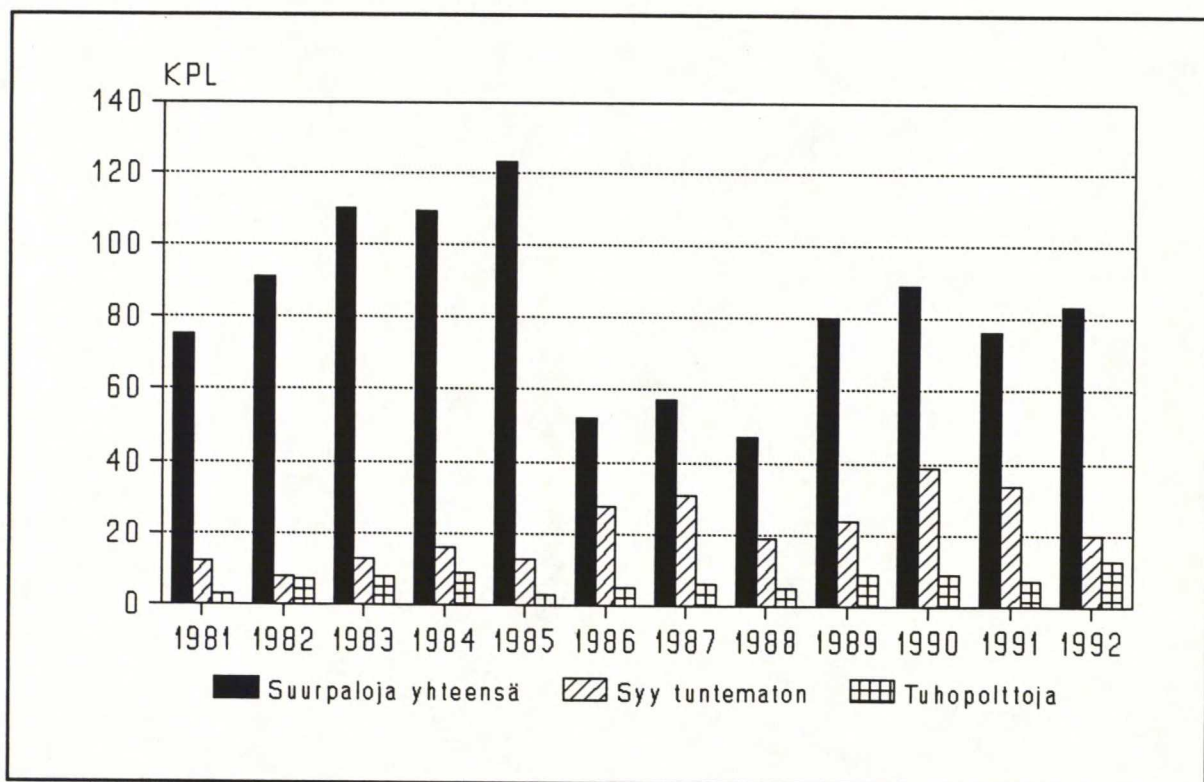
Kuva 1. Palovahingoista vakuutusyhtiöiden maksamat korvaukset.[49,50].



Kuva 2. Tuhopolttojen määrän kehitys Suomessa.[43,61,62].



Kuva 3. Pelastusviranomaisen tilastot tuhopolttoista 1980-1989.[41].



Kuva 4. SVK:n suurpalotilasto Suomessa 81-92.[51,52].

Vakuutusyhtiöiden korvaamat, tahallaan aiheutetut palot, ovat nousseet 1970-luvun runsaasta 200 palosta vuodessa 1980-luvun loppupuolella jo yli 350 paloksi vuodessa. Poliisille ilmoitetut tuhopoltot ovat samalla aikavälillä nousseet vajaasta 200 palosta vuodessa jopa yli 600 paloon vuodessa (kuva 2).[43]. Paloviranomaisten tilastoissa vastaavasti tuhopolttojen määrä on noussut 750/vuosi yli 1600/vuosi (kuva 3).[41].

Seuraavassa on Suomessa vuosina 1980-92 sattuneet yli 1 miljoonan markan tulipalot, joista vakuutusyhtiöt ovat maksaneet korvauksia. Tilasto ei ole aivan täydellinen, mutta pitää sisälleen suurimpien vakuutusyhtiöiden tiedot niiden oman ilmoituksen mukaan.

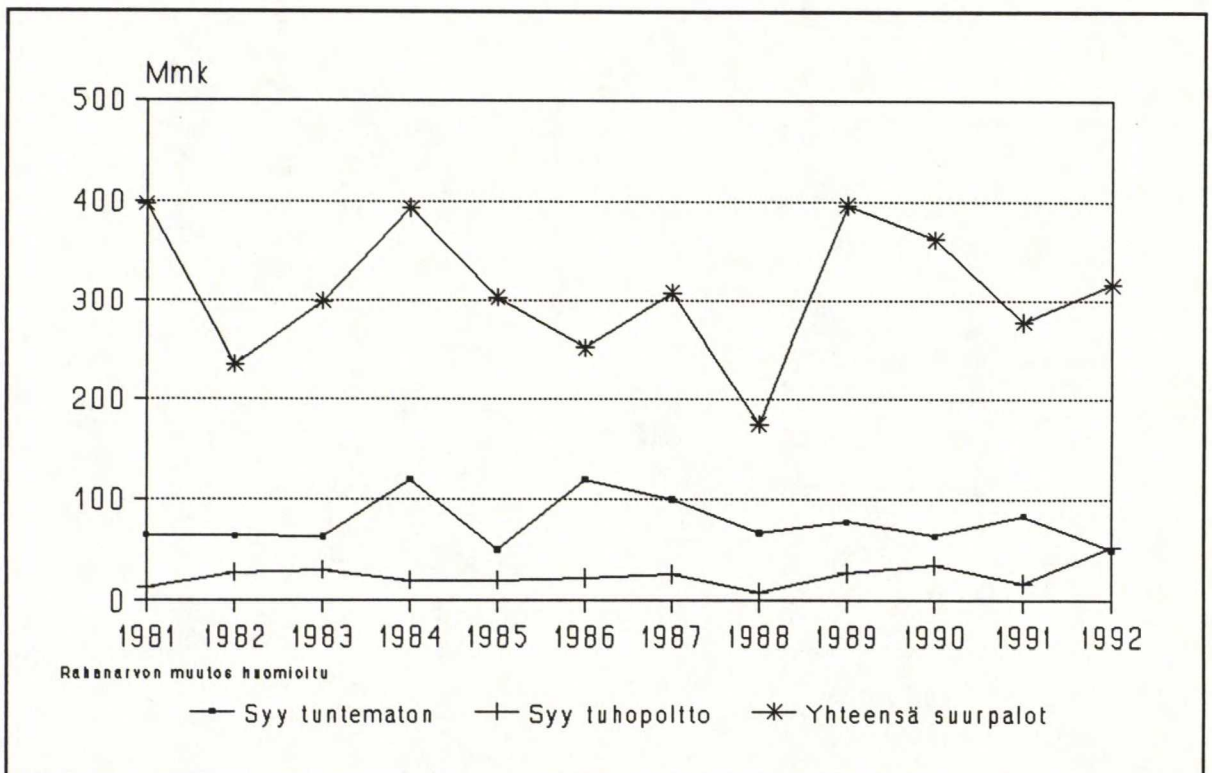
Vuonna 1989 ilmoitettiin kaikkiaan 80 palovahinkoa, joissa korvaussumma oli yli 1 miljoonan markan. Yhteensä näistä maksettiin korvauksia n. 350 miljoonaa markkaa.[52].

Vuonna 1990 yhtiöiden ilmoituksen mukaan oli kaikkiaan 89 suurpalovahinkoa. Niiden yhteinen korvaussumma oli 338 miljoonaa markkaa. Näistä tuhopoltoiksi on tutkimusten perusteella todettu kahdeksan tapausta ja yhdessä tuhopoltto on ollut todennäköinen. Tuntemattomaksi on syttymissyy jäänyt peräti 47 tapauksessa, joista osa on tahallaan sytytettyjä. Tuhopolttojen aiheuttamat vahingot olivat 34 miljoonaa markkaa. Palot, joiden syttymissyy on jäänyt tuntemattomaksi, ovat aiheuttaneet 202 miljoonan markan vahingot. Tuhopolttojen prosentuaalinen osuus kaikista paloista oli 10% ja niistä maksettujen korvausten osuus oli

11%. Tuntemattomaksi jääneiden syttymissyiden osuus oli peräti 53% ja niistä maksetut korvaukset 60%.[52].

Vuonna 1991 ilmoitettiin 75 palovahinkoa, joissa vahinkojen suuruus oli yli 1 miljoonaa markkaa ja niiden yhteissumma oli 271 miljoonaa markkaa. Näistä tuhopoltoiksi on tutkimusten perusteella todettu seitsemän tapausta. Tuntemattomaksi on syttymissyä jäänyt 35 tapauksessa. Tuhopolttojen aiheuttamat vahingot olivat 23 miljoonaa markkaa. Palot, joiden syttymissyä on jäänyt tuntemattomaksi, ovat aiheuttaneet 159 miljoonan markan vahingot. Tuhopolttojen prosentuaalinen osuus oli 9% ja niiden rahallinen osuus oli 8%. Tuntemattomaksi jääneiden syttymissyiden osuus oli 47% ja niistä rahallinen osuus oli 59% kokonaisvahingoista.[52].

Vuonna 1992 ilmoitettiin 84 palovahinkoa, joissa vahinkojen suuruus oli yli 1 miljoonaa markkaa. Kaikkiaan ne aiheuttivat vahinkoa 322 miljoonaa markkaa. Näistä tuhopoltoiksi on tutkimusten perusteella todettu kymmenen paloa ja kahdessa tuhopoltto on ollut ilmeinen. Tuntemattomaksi on syttymissyä jäänyt 20 tapauksessa. Tuhopolttojen aiheuttamat vahingot olivat 50 miljoonaa markkaa. Palot, joiden syttymissyä on jäänyt tuntemattomaksi, ovat aiheuttaneet 59 miljoonan markan vahingot. Tuhopolttojen prosentuaalinen osuus oli 16% ja niiden rahallinen osuus oli 19%. Tuntemattomiksi jääneiden syttymissyiden osuus oli 26% ja niistä rahallinen osuus oli 22% kokonaisvahingoista.[52].



Kuva 5. SVK:n tilasto suurpalojen aiheuttamista vahingoista 81-92.[51,52].

Taulukko 1. Suomessa tapahtuneet yli 1 miljoonan markan palovahingot vuosilta 1991 ja 1992.[52].

	1991	1992
Suurpalojen lukumäärä	76	83
Tuhopolttojen määrä suurpaloista	7	13
Tuntemattomia syttymissyitä	34	20
Syttymissyitä tutkitaan		
Yhteensä tahallaan tai mahdollisesti tahallaan sytytettyjä suurpaloja	7	13
Osuus suurpaloista	9%	16%
Suurpalojen aiheuttamat vahingot	271 milj.mk	316 milj.mk
Tahallaan ja mahdollisesti tahallaan sytytettyjen palojen vahingot	23 milj.mk	53 milj.mk
Tahallaan sytytettyjen palojen %-osuus vahingoista	12%	17%

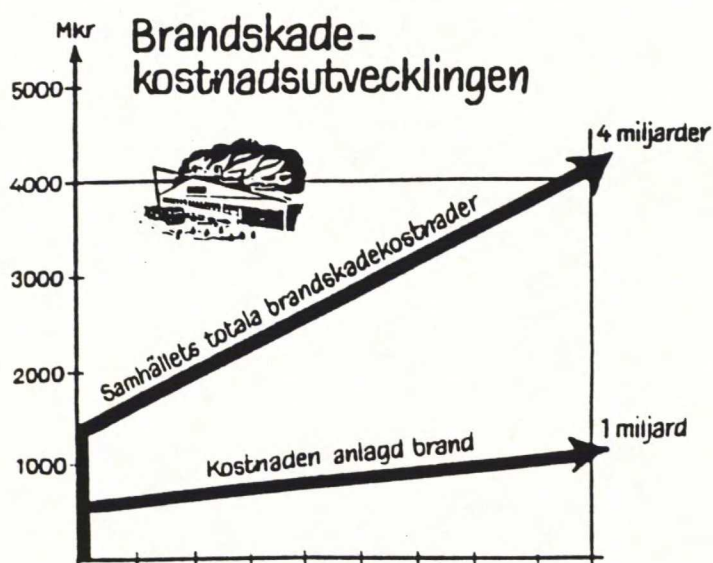
Vuonna 1992 tulipaloissa kuoli kaikkiaan 82 ihmistä. Kolme kuolemaa oli seurausta tuhopoltosta. Tulipalon syttymissyitä ei ole pystytty selvittämään 39 tapauksessa. Vastaavasti vuonna 1993 kuoli 107 ihmistä tulipaloissa. Näistä tuhopoltoiksi on todettu neljä tapausta ja 40 tapauksessa ei syttymissyitä ole pystytty selvittämään.[46].

2.1.5. Tilastoja Pohjoismaista

Ruotsissa tuhopolttojen aiheuttamat ongelmat ovat Euroopan pahimpia. Tilastointia on siellä kehitelty jo pitkään, mutta edelleenkin se ei ole riittävää.[44].

Tuhopoltot aiheuttavat Ruotsissa yhden miljardin kruunun kustannukset vuosittain ja kaikista paloista noin neljännes on tuhopolttoja (kuva 6).

Ruotsissa yli puolet koulujen tulipaloista on tuhopolttoja. Ruotsin kymmenestä tuhannesta koulusta joka sadas joutuu vuosittain tuhopolton kohteeksi. Palot saavat yleensä alkunsa nykyisten tai aikaisemmin koulua käyneiden oppilaiden toimesta.[54].



Kuva 6. Tuhopolttojen määrän ja niiden aiheuttamien kustannusten kehitys viime vuosina Ruotsissa.[55].

Taulukko 2. Ruotsissa tapahtuneet yli 1.760.000 markan palovahingot vuosilta 1991 ja 1992.[58].

	1991	1992
Suurpalojen lukumäärä	159	114
Tuhopolttojen määrä suurpaloista	26	25
Tuntemattomia syttymissyitä	18	13
Syttymissyitä tutkitaan	25	19
Yhteensä tahallaan tai mahdollisesti tahallaan sytytettyjä suurpaloja	47	41
Osuus suurpaloista	30%	36%
Suurpalojen aiheuttamat vahingot	1221 milj.mk	912 milj.mk
Tahallaan ja mahdollisesti tahallaan sytytettyjen palojen vahingot	287 milj.mk	306 milj.mk
Tahallaan sytytettyjen palojen %-osuus vahingoista	23%	34%

Taulukko 3. Ruotsin suurvahinkojen(yli 800 000 SEK = 565 000 mk) tärkeimmät palonsyyt 1988.[57].

Palon syy	Lukumäärä	%	Palovahinko Milj.SEK.	%	Palo + keskeytysvahinko Milj.SEK	%
Tulityöt	22	6,6	210,6	19,2	259,5	20,2
Sähkölaitteet	65	19,4	149,9	13,7	175,6	13,7
Tuhopoltot	38	11,3	108,8	9,9	119,2	9,3
Lämmitys ja kuivatus	14	4,2	33,8	3,1	38,5	3,0
Itsesyttyminen	11	3,3	33,2	3,0	37,3	2,9
Tupakointi	13	3,9	25,6	2,3	27,1	2,1
Räjähdytys	5	1,5	12,7	1,2	23,3	1,8
Koneet ja laitteet	8	2,4	17,8	1,6	19,7	1,5
Lasten tulileikit	3	1,0	14,7	1,3	15,2	1,2
Muut syyt	43	12,8	85,2	8,0	114,4	8,9
Syy tuntematon	113	33,6	403,0	36,7	456,0	35,4
YHTEENSÄ	335	100	1.095,3	100	1.285,8	100

Tukholman poliisin palotilasto vuodelta 1988. Tukholmassa tuli vuonna 1988 tietoon 2180 paloa, joista 909 oli tahallaan sytytettyä. Tahallaan sytytettyjen palojen osuus kohteitain.[44].

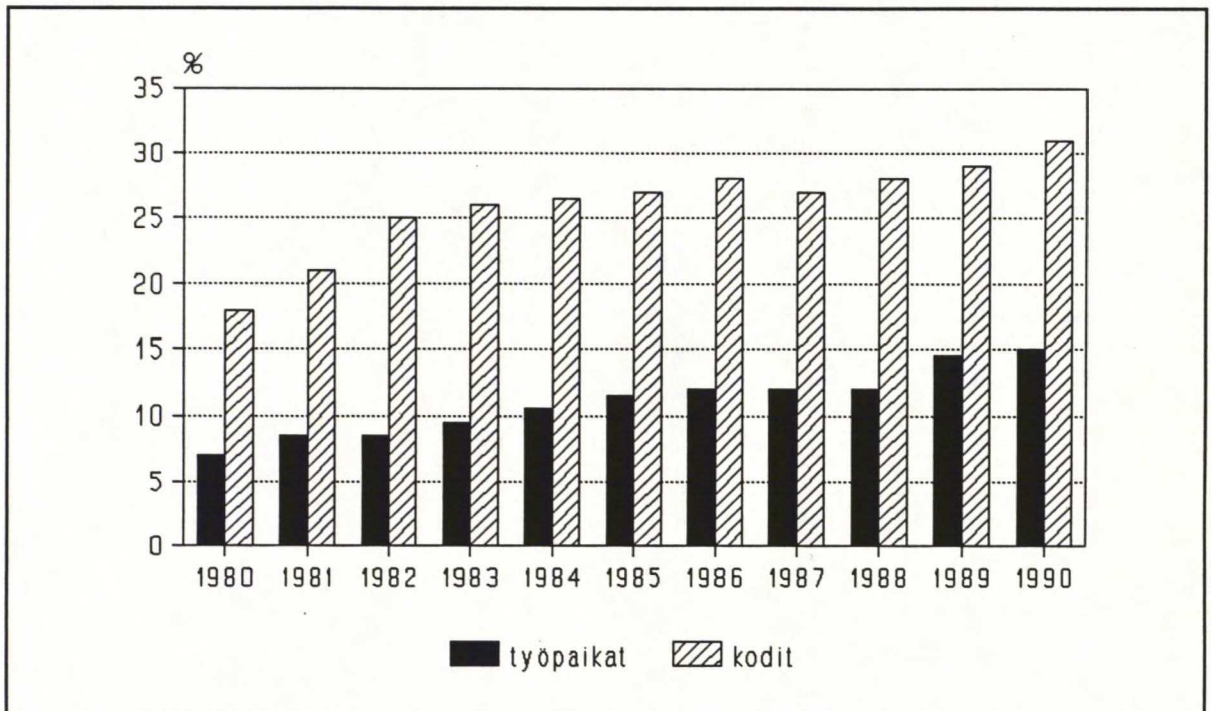
	%
- Asunto/huvilapaloista	9
- hotelli/ravintolapaloista	26
- Konttoripaloista	19
- Koulu/sairaalapaloista	61
- Liike/teollisuuspalloista	27
- Kellari/kellarikäytäväpalloista	39
- Ullakkopaloista	20
- Porraskäytäväpalloista	78
- Roskakulupaloista	22
- Jätesäiliöpaloista	86
- Ajoneuvopaloista	35
- Nurmikko/metsäpalloista	19
- Julkisen liikenteen palloista	80
- "Muista" palloista	60

Oslossa vuonna 1990 todettiin 38% tapauksista syttymissyiksi tuhopoltto. Tässä on kasvua 29% edellisvuoteen. Asuntoja, kouluja, hotelleja ja teollisuuslaitoksia sytytettiin vuonna 1990 Oslossa kaikkiaan noin kaksisataa.[30].

2.1.6. Tilastoja Euroopasta

Iso-Britannian 38 650 koulusta joka 38. joutuu tuhopolton kohteeksi vuosittain.[7]. Arvioiden mukaan yli 15% työpaikoilla syttyvistä tulipaloista on tahallaan sytytettyjä ja kodeissa vastaava luku on yli 30% (kuva 7).

Vuonna 1990 Iso-Britanniassa tilastoitiin 1063 vakavaa tulipaloa, joissa on kuollut ihmisiä tai rahalliset menetykset ovat olleet yli 400 000 markkaa. Näistä tahallaan sytytetyiksi oli varmistunut 299, mikä on 29% kaikista paloista. Tuhopolttojen aiheuttamat vahingot olivat 520 miljoonaa markkaa, mikä on 17% tulipalojen aiheuttamista vahingoista. Lisäksi tutkimukset olivat kesken 141 tapauksessa. Näistä suurin osa todetaan tuhopoltoiksi. 107 tapauksessa syttymissyytä ei tiedetty. Jos 28% prosenttia näistä oletetaan olevan tahallaan sytytettyjä, nousee tuhopolttojen määrä 36 tapauksella. Kaikkiaan vakavat tulipalot aiheuttivat vuonna 1990 3 miljardin markan vahingot. Vuonna 1990 tulipalot aiheuttivat yli kahdeksan miljardin markan vahingot vakuutusyhtiöiden tilastojen mukaan.[15,16].



Kuva 7. Tuhopolttojen osuus työpaikoilla ja kodeissa sattuneista paloista Iso-Britanniassa.[14].

Taulukko 4. Iso-Britanniassa tapahtuneet yli 2 miljoonan markan palovahingot vuosilta 1991 ja 1992.[13].

	1991	1992
Suurpalojen lukumäärä	291	212
Tuhopolttojen määrä suurpaloista	114	
Tuntemattomia syttymissyitä	12	
Syttymissyitä tutkitaan	20	
Yhteensä tahallaan tai mahdollisesti tahallaan sytytettyjä suurpaloja	130	119
Osuus suurpaloista	45 %	54 %
Suurpalojen aiheuttamat vahingot	2000 milj.mk	2300 milj.mk
Tahallaan ja mahdollisesti tahallaan sytytettyjen palojen vahingot	970 milj.mk	1100 milj.mk
Tahallaan sytytettyjen palojen %-osuus vahingoista	49 %	47 %

Taulukko 5. Tulipalojen syttymissyyt Iso-Britanniassa 12 kuukauden aikana, jotka aiheuttivat yli 2.000.000 mk vahingot, välillä 1991-1992.[17].

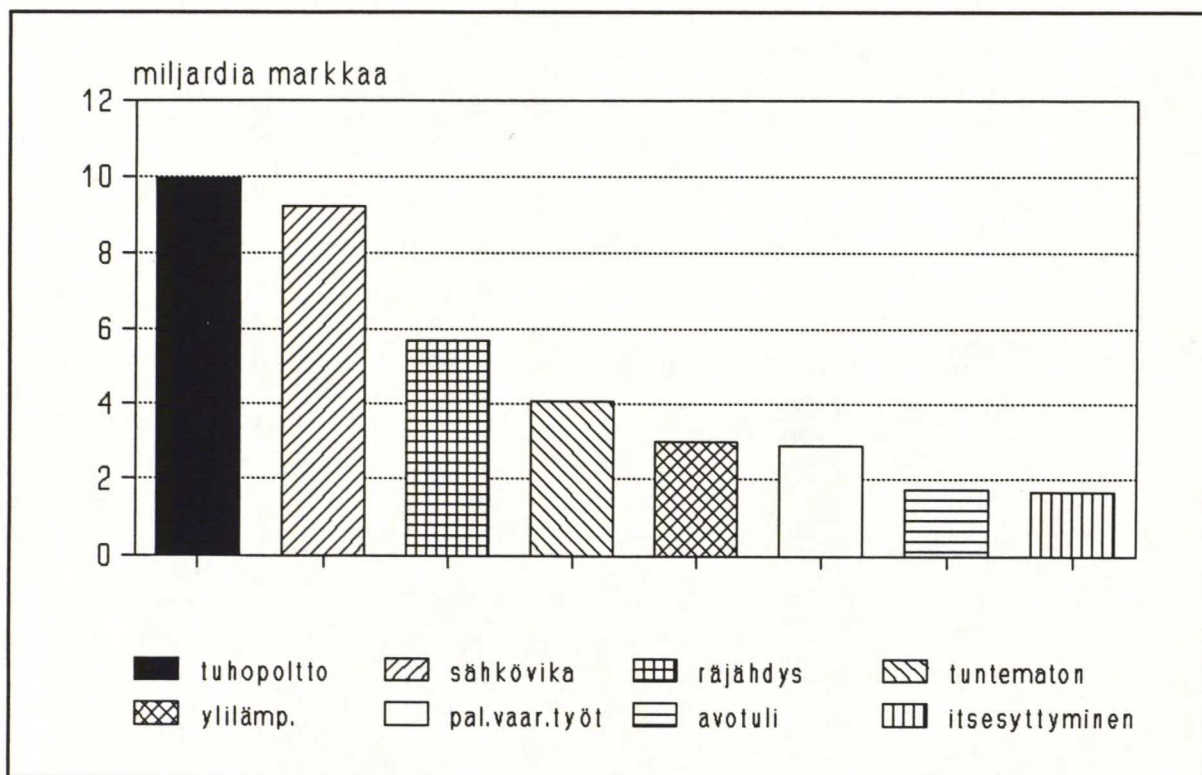
Syttymissyyy	Lukumäärä	Arvioidut vahingot (£)
Tahallinen sytyttäminen	107	118 239 000
Sähkölaite	34	40 387 000
Syttymissyitä tutkitaan	30	31 143 000
Tuntematon	26	19 603 000
Hankauskitka, lämpö ja kipinä	14	9 213 000
Tupakointi	9	11 542 000
LPG välineet	4	2 182 000
Asetyleeni(hitsaus) välineet	2	1 275 000
Itsesyttyminen	1	530 000
Yhteensä	227	234 114 000

Taulukko 6. Taulukko 5 palopaikkojen mukaan jaoteltuna. Yli 2.000.000 mk vahingot, marraskuu 1991 - lokakuu 1992.[17].

Palon syttymispaikka	Lukumäärä	Arvioidut vahingot (£)
Koululaitokset	40	32 458 000
Kaupat	22	24 957 000
Puu- ja huonekaluteollisuus	14	10 573 000
Insinööritoimistot	14	8 385 000
Ruoka- ja juomateollisuus	14	22 987 000
Tyhjät rakennukset	10	5 200 000
Hotellit, motellit ja täysihoidot	9	10 788 000
Kemian- ja muoviteollisuus	9	8 994 000
Ravintolat, pubit, klubit	9	7 894 000
Asunnot	7	3 140 000
Yleiset huvittelutilat	6	2 520 000
Maatilat	5	2 075 000
Paperiteollisuus	4	3 525 000
Varastot ja tukkukaupat	4	3 257 000
Sekalaiset rakennukset	4	2 106 000
Rakenneteollisuus	4	1 154 000
Keramiikka-, tiili-, lasi- ja sementtiteollisuus	3	2 700 000
Kirkot	2	1 250 000
Painoteollisuus	1	770 000
Muut tunnetut laitokset	30	65 462 000
Yhteensä	227	234 114 000

Saksassa viimeisen kymmenen vuoden ajalta on teollisuudelle maksettu pelkästään tuhopolttojen aiheuttamia kustannuksia 9,75 miljardia markkaa (kuva 8).[1].

Hollannin 9000 koulusta joka 36. joutuu vuosittain tuhopolton kohteeksi.[26].



Kuva 8. Saksan teollisuudelle maksetut korvaukset palovahingoista 1983-92.[1].

Taulukko 7. Hollannissa tapahtuneet yli 5,8 miljoonan markan palovahingot vuosilta 1991 ja 1992.[9].

	1991	1992
Suurpalojen lukumäärä	89	117
Tuhopolttoja suurpaloista	130	119
Tahallisesti tai mahdollisesti tahallaan sytytettyjen osuus suurpaloista	33%	20%
Suurpalojen aiheuttamat vahingot	1676 milj.mk	2265 milj.mk
Tuhopolttojen aiheuttamat vahingot	522 milj.mk	455 milj.mk
Tuhopolttojen %-osuus vahingoista	31%	20%

Taulukko 8. Sveitsissä tapahtuneet yli 1,9 miljoonan markan palovahingot vuodelta 1992.[40].

	1992
Suurpalojen lukumäärä	107
Tuhopolttoja suurpaloista	?
Tahallisesti tai mahdollisesti tahallaan sytytettyjen osuus suurpaloista	34 %
Suurpalojen aiheuttamat vahingot	865 milj.mk
Tuhopolttojen aiheuttamat vahingot	194 milj.mk
Tuhopolttojen %-osuus vahingoista	23 %

Uusimman Italialaisen tilaston mukaan siellä syttyivistä tulipaloista 26% on tuhopolttoja. Nämä aiheuttivat yli 825 miljoonan markan vahingot, eli 31% palojen aiheuttamista kokonaiskustannuksista.[8].

2.1.7. Tilastoja Pohjois-Amerikasta

Yhdysvalloissa tuhopolttojen määrä on laskenut viime vuosina, mutta tuhopoltto on edelleen yleisin palojen syttymissyy. Vuonna 1989 siellä oli 97 000 tuhopolttoa. Viimeisen kahden-toista vuoden aikana tuhopoltot ovat vähentyneet 42% eli 70 500 kpl. Tuhopolttoissa kuolleiden määrässä ei vastaavasti ole tapahtunut näin suurta pudotusta. Vuonna 1989 kuoli 615 ihmistä tuhopolttoissa. Tämä on 17% vähemmän kuin vuonna 1977. Kuolleiden määrässä on vuosittain ollut suuriakin heilahduksia. Tuhopolttojen aineelliset vahingot vuosittain on ollut 10,8 miljardia markkaa, sisältäen myös autoihin kohdistuneet tuhopoltot. Vuonna 1990 rakennuksiin kohdistuneet tuhopoltot olivat yhtä yleisiä kuin vuonna 1989.[27].

FBI:n tutkimusten mukaan 43 % kaikista tuhopolttoon liittyvissä pidätyksissä epäilty on ollut alle 18-vuotias. Alle 15-vuotiaita näistä on ollut 30%. Nuorten osuus tuhopolttoista on suurempi kuin missään muussa rikoksessa. Kanadassa arvioidaan tulipaloista olevan tuhopolttoja 13%. Vuonna 1987 arvioitiin olleen 9 000 tuhopolttoa, joissa kuoli 37 ja loukkaantui 483 ihmistä. Aineelliset vahingot olivat 850 miljoonaa markkaa. Seuraavana vuonna määrä oli kasvanut 10 600, joissa kuoli 42 ja loukkaantui 456 ihmistä. Aineelliset vahingot olivat 1,1 miljardia markkaa. Näistä arvioitiin 30% olevan nuorten syyttämiä.[27].

2.1.8. Tilastoja muualta

Australiassa tahallaan sytytettyjen tulipalojen aiheuttamat vahingot ovat 4,3 miljardia markkaa, jotka tulevat maksettaviksi vakuutusyhtiöiden kautta. Joka vuosi kuolee ainakin 20 ihmistä tuhopolttojen seurauksena. Tuhopolttojen määrä on kasvanut huomattavasti viime vuosina.[20].

Uudessa Seelannissa tuhopoltot ovat lisääntyneet 16% vuodesta 1986 vuoteen 1990. Vuonna 1990 rakennuspaloista 16% oli tuhopolttoja. Tuhopolton kohteiksi joutuivat useimmin asunnot, koulut, kokoontumistilat, kaupat ja toimistot.[20].

2.1.9. Suurpalovahinkotilastojen vertailu

Suomesta, Ruotsista, Englannista, Hollannista ja Sveitsistä olevien suurpalotilastojen vertailu vuosilta -91 ja-92 vahinkojenmäärä/asukas antaa seuraavanlaisia tuloksia.

Taulukko 9. Suurpalovahinkojen vertailu eri maiden kesken. (ulkomaan valuutat muutettu markoiksi 11.5.1994 kurssin mukaan).

	Suomi	Ruotsi	Iso-Britannia	Alankomaat	Sveitsi
1991 Suurpaloista aiheutuneet vahingot/as.	54 mk/as.	142 mk/as.	32 mk/as.	110 mk/as.	-
1991 Tuhopoltot/as.	5 mk/as.	33 mk/as.	16 mk/as.	35 mk/as.	-
1992 Suurpaloista aiheutuneet vahingot/as.	63 mk/as.	106 mk/as.	41 mk/as.	151 mk/as.	126 mk/as.
1992 Tuhopoltot/as.	11 mk/as.	36 mk/as.	16 mk/as.	29 mk/as.	31 mk/as.

1992 aiheutui tuhopoltoista suurimmat vahingot Ruotsissa. Samaa suurusluokkaa vahingot olivat Alankomaissa ja Sveitsissä. Iso-Britanniassa vahingot olivat näitä maita huomattavasti pienemmät ja Suomessa vielä tätäkin pienemmät. Eri maiden tilastojen vertailtavuutta heikentää se, että niissä suurpaloraja vaihtelee melkoisesti. Alankomaissa suurpaloksi luokitellaan vasta noin kolme kertaa suurempi vahinko kuin muissa maissa.

2.1.10. Johtopäätöksiä tilastoista

Tuhopolttilastoissa varsinkin ulkomailta on havaittavissa selvää lisääntymistä. Ruotsissa ja Englannissa tuhopoltto-ongelma on päässyt kasvamaan huolestuttavaksi ja nuorten osuus tulipalojen sytyttäjinä on suuri. Saman suuntainen kehitys on havaittavissa Suomessakin, mutta vielä tuhopolttojen määrä ei ole noussut samalle tasolle kuin muualla. Tästä syystä tuhopolttojen torjuntaan pitäisi nyt panostaa enemmän, jotta niiden määrän kasvu saadaan pysäytetyksi ja laskemaan nykytasosta. Ruotsin suurempi tuhopoltto-ongelma voi osittain selittyä paremmalla palonsyöntutkinnalla ja näin tuntemattomien palonsyiden määrää pienenee ja tuhopolttojen määrä kasvaa tilastoissa. Tuhopolttojen suurempi määrä Ruotsissa ja Keski-Euroopassa verrattuna Suomeen saattaa johtua myös väestöpohjan erilaisesta rakenteesta.

Aikaisemminkin on tullut esille, että tilastot ovat hyvin erilaisia eri maissa. Samasta maastakin tulee erilaisia tilastoja riippuen siitä, mikä viranomainen tai laitos sen on laatinut. Tästä syystä eri maiden palo- ja tuhopolttilastojen vertaileminen aiheuttaa jonkin verran hankaluuksia. Eri viranomaisten tulisi olla jatkuvasti yhteydessä toisiinsa, jotta tilastot olisivat kattavia ja luotettavia. Tilastojen yhdenmukaistamiseen onkin jo ryhdytty, mikä on ensiarvoisen tärkeää tuhopolttojen tehokkaan torjumisen kannalta.

Tilastoihin ja raportteihin tulisi saada tuhopoltoista sellaista tärkeää tietoa, jonka perusteella niitä voitaisiin ennaltaehkäistä. Tällaisia tietoja ovat:

- Oliko kohdetta vartioitu ja miten se suoritettiin?
- Minkälainen oli rakenteellinen murtosuojaustaso?
- Teknisiä tietoja rakenteista ja rakennusmateriaaleista paloturvallisuuden kannalta.
- Tiedot palon syttymiskohdasta ja sen leviämisestä.
- Tiedot palonilmoittimista- ja automaattisista sammutusjärjestelmistä.

Tuhopolttojen tilastointia voisi kehittää samassa yhteydessä palotapausten seurantajärjestelmän kanssa. Seurantajärjestelmässä kehitettyä korttia voitaisiin täydentää murtosuojauksen ja palonsuojausjärjestelmien osalta ja näin tämä edistäisi samalla myös tuhopolttojen torjuntaa ja tutkimusta.

Tuntemattomien syttymissyiden suuri osuus palovahingoista ja varsinkin suurpalovahingoissa on huomattava ja se tulisi saada laskemaan. Tähän päästäisiin poliisi- ja pelastusviranomaisen resursseja ja koulutusta lisäämällä. Palonsyöntutkinnan koulutusta tulisi antaa enemmän poliiseille ja palomiehille. Palomiesten osuutta palonsyöntutkinnassa tulisi lisätä, koska he ovat lähes aina ensimmäisiä asiantuntijoita palopaikoilla ja pystyvät näin tekemään parhaat havainnot palosta.

2.2. PALONSYYNTUTKINTA

2.2.1. Yleistä palonsyöntutkinnasta

Suurpaloista tulisi tehdä niin laajat tutkimukset, että palon syttymissyy ei jää epäselväksi. Palopaikalta tulisi ottaa näytteitä ja valokuvia runsaasti ja säilyttää niitä niin pitkään kunnes asia on käsitelty loppuun. Tämä palvelisi kaikkia osapuolia. Kiinnijäämisriski tuhopoltoissa kasvaisi ja niiden määrä vähenisi. Vakuutusyhtiöiden maksamat korvaukset kohdistuisivat oikein. Palonsyyn selvittäminen on mahdollista paljon useimmissa tapauksissa, kuin tällä hetkellä tapahtuu. Tämä vain vaatisi hieman lisäpanostusta asiaan.[23].

2.2.2. Tuhopolttojen tutkinta

Tulipalon sattuessa alustavan arvioinnin suorittaa palolaitos, joka kutsuu paikalle poliisin, jos tulipaloon epäillään liittyvän jokin rikos. Poliisi tekee tarkemman teknisen ja taktisen tutkinnan. Lisäksi vakuutuslaitokset suorittavat omia tutkimuksia, joita tekevät paloinsinöörit ja vakuutusetsivät. Vakuutusetsivät suorittavat tarkempia tutkimuksia sitten, jos on syytä epäillä vakuutuksenottajan syyllistyneen rikokseen tulipalon yhteydessä. Jos palonsyöntutkinnassa tarvitaan erikoistutkimuksia, joita poliisi ei omilla resursseillaan pysty suorittamaan, pyydetään tutkinta-apua usein Valtion teknilliseltä tutkimuskeskukselta (VTT). VTT suorittaa palonsyöntutkintaa myös muiden osapuolten toimesta.[23].

Tuhopolttojen tutkinnan vaikeutta kuvaavat hyvin seuraavat Saksassa julkaistut tulokset. Vain joka kolmannessa tuhopolttopaauksessa saadaan nostettua syyte epäiltyä vastaan, kun muissa rikoksissa kaksi kolmesta tutkimuksesta johtaa syytteen nostamiseen. Oikeudessa vastaavasti joka kolmannen syytteet hylätään todisteiden puutteen vuoksi, kun muissa rikoksissa vain 15 % epäillyistä vapautetaan todisteiden puuttuessa.[59].

2.2.3. Paloviranomaisen tehtävät

Paloviranomaisten ollessa ensimmäisenä palopaikalla ovat heidän tekemänsä havainnot ensiarvoisen tärkeitä palonsyöntutkinnassa. Jos ensimmäisenä palopaikalle saapuva palomies tuntee palonsyyn tutkintaa ja osaa tehdä tarkkoja havaintoja, helpottaa se poliisin myöhemmin tekemää tutkintaa.[19].

Paloviranomaisen velvollisuus tulipalotapatumassa on johtaa sammutus- ja pelastustoimintaa. Jos palon yhteydessä ilmenee aiheutta olettaa, että joku on sen tahallaan tai tuottamuksellisesti aiheuttanut, on paloviranomaisen ilmoitettava asiasta poliisiviranomaiselle.[19].

2.2.4. Poliisin tehtävät

Varsinaisen palonsyyn selvittäminen kuuluu poliisin tehtäviin. Poliisi pyrkii palonsyyn selvittämiseen, jos syttymissyy on epäselvä tai jos tulipalon epäillä olevan seurausta rikollisesta toiminnasta.

Poliisin rooli on alussa palopaikalla avustava, mutta korostuu tutkinnan edistyessä. Poliisi suorittaa teknistä ja taktista tutkintaa. Poliisilla on oikeus eristää palopaikka riittävän laajalta alueelta, jotta sammutus- ja pelastustyö voidaan tehdä tehokkaasti ja tekninen palonsyyn-tutkinta ei häiriintyisi. Poliisilla on myös oikeus kuulustella silminnäkijöitä. Tätä oikeutta paloviranomaisella ei ole.

2.2.5. Palopaikan kuvaus

Palon syttymissyytä selvitettäessä on tärkeää saada tietoa aivan palon alkuvaiheista. Tällöin pyritään selvittämään paikka, missä tuli oli ensimmäisenä havaittu. Syttymissyyn selvittämiseksi on lisäksi tärkeä tietää tulen leviämissuunta ja nopeus. Palavan kohteen savunmuodostuksella on merkityksensä syttymissyyn selvittämisessä (väri, sakeus, määrä). Edellä lueteltujen seikkojen selvittämiseksi on valokuvaus luotettavin ja helpoin tapa.[29,31,65].

Palopaikalle tultaessa ja palon vielä jatkuessa, kuvataan palopaikka kokonaisuudessaan, jotta saadaan selville mahdollinen palopesäke, liekin väri, tuulen suunta, vielä palamattomat kohdat tai alueet. Seuraavaksi kuvataan mahdollinen palopesäke lähempää. Kuva voidaan myöhemmin liittää koko palopaikan yleiskuvaan.[29,31,65].

Palopaikan myöhemmässä tutkimuksessa kuvataan paikka kokonaisuutena, mahdollisesti näkyvissä oleva palon eteneminen ja siihen vaikuttaneita yksityiskohtia. Erityisesti on kuvattava vielä näkyvissä oleva V-kuvio, jolla tarkoitetaan syttymiskohdasta ylöspäin muodostuvaa V:n muotoista palokuvaiota.[29,31,65].

2.2.6. Palonsyöntutkijan muistilista

Palonsyöntutkijoille on kehitelty muistilista (liite 6), jonka avulla pyritään helpottamaan ja yhdenmukaistamaan poliisin tutkimuksia.[36]. Muistilista on tärkeä apuväline varsinkin pienempien paikkakuntien tutkijoille, jotka tekevät harvoin palonsyöntutkintaa.

2.2.7. Palonsyöntutkinta VTT:llä

VTT tekee palonsyöntutkimuksia erikoistutkintana. Tutkimuksia tehdään mm. Keskusrikospoliisin (KRP), oikeusministeriön, vakuutusyhtiöiden, asianajotoimistojen, suuronnettomuustutkintalautakuntien jopa yksityishenkilöiden tilauksesta. Tutkimuksiin osallistuu 4-5 henkilöä.[23].

VTT:n tutkimuksissa pyritään selvittämään jälkikäteisen palon kehittyminen todellisuudessa. Tutkimuksissa käytetään pääasiassa kolmea eri menetelmää:

- pienet rekonstruktiokeet, joilla selvitetään palotehoa ja -aikaa.
- tulipalon numeerinen simulointi, jolla selvitetään paloaikaa ja palotehoa ajan funktiona, saadaan usein selville mm. mahdollisten palavien nesteiden käyttö.
- täysimittaiset rekonstruktiokeet, joiden avulla pyritään selvittämään palon kulku täysin todenmukaisessa ympäristössä ja olosuhteissa

Lisäksi kemiallisilla analyyseillä todetaan mahdollisten paloa kiihdyttävien aineiden käyttö ja elektronimikroskoopilla selvitetään palossa mukana olleiden metalliesineiden lämpötilat ja mahdolliset vaikutukset palon syttymiseen.[23].

Palonsyöntutkimuksessa voidaan ongelmaa lähteä ratkaisemaan kahdella eri tavalla: Etsimällä positiivista tai negatiivista näyttöä. Positiivisessa näytössä yritetään saada selville palonsyy ja tapahtumien mahdollinen kulku esittämällä tapahtumat jäljelle jääneiden todisteiden perusteella. Negatiivisessa näytössä päinvastoin suljetaan pois epätodennäköisiä tapauksia ja näin saadaan selville mahdollinen palonsyy ja tapahtumien kulku.[23].

2.3. TUHOPOLTTORISKIN ARVIOINTI

2.3.1. Tuhopolttojen kohteet

Tilastojen mukaan tuhopolttaja valitsee yleensä kohteekseen erillään olevan, mieluummin miehittämättömän ja vartioimattoman tai heikosti vartioitun kohteen. Tuhotyö tehdään usein iltaisin tai öisin.[60]. Erityisen alttiita kohteita tuhopoltoille ovat purettavat rakennukset, roskakatokset, asuintalot, koulut, varastorakennukset ja -alueet, myymälät, hotellit ja ravintolat, rakennustyömaat, sairaalat, maatalousrakennukset ja tehtaat.[43].

Eurooppalaisen tilaston mukaan merkittävimpiä tuhopolttojen kohteita ovat koulut, kirkot, ravintolat ym. yleisötilat, asunnot, varastorakennukset, sairaalat, hotellit, kauppaliikkeet, teollisuuden tuotantolaitokset sekä henkilö- ja kuorma-autot. Teollisuuden kohteet eivät ole siten aivan tämän luettelon kärjessä. Kuitenkin esim. Pohjoismaissa teollisuuden kohteet esiintyvät usein tuhopolttotutkimuksissa. Tuhopolton kohteena on tällöin yleensä ollut herkästi syttyvä kohde kuten saha tai varasto. Tämän huomioon ottaen on teollisuudessa tuhopolttojen torjuntaa suunniteltaessa lisäksi kiinnitettävä erityistä huomiota toisaalta avainkohteiden, kuten ATK-laitteiden, kuljettimien ja sähkökeskusten ja toisaalta herkästi syttyvien laitteiden suojaukseen.[60].

2.3.2. Tuhopolttoriskin arvioiminen yrityksissä

Yritysten turvallisuudesta vastaavien henkilöiden on arvioitava ulkopuolisten ja myös talon oman väen aikaansaamaa tuhopolttoriskiä.[5].

Usein saattaa tulla tietoon, että seudulla on sattunut tuhopolton yrityksiä. Tällöin yhteydenpito poliisiin saattaa olla avuksi. Yritysten välisellä yhteydenpidolla voidaan myös pienentää tuhopolttoriskiä.[5].

Yrityksen ja laitoksen ryhtyminen suojaaviin toimenpiteisiin perustuu todettujen riskien vakavuuteen ja havaittujen vaaratekijöiden pysyvyyteen tai väliaikaisuuteen. Tuhopolttoriskiä arvioivien henkilöiden tulee omaksua sellainen ajattelutapa, että tuhopoltot ovat ehkäistävisä, kunhan niihin kiinnitetään riittävästi huomiota. Yleensä tuhopolttajien suunnitelmat eivät ole niin hyviä, etteikö niitä voitaisi tehdä tyhjäksi suhteellisen yksinkertaisin toimenpitein.[5].

Suunnitelmallinen riskienhallinta voidaan jakaa seuraavasti neljään osaan.[3]:

- riskien tunnistaminen
- riskien arviointi
- riskien hallintamenetelmien hallinta
- riskien hallintaorganisaation kehittäminen.

Riskinarviointimenetelmiä on lukuisia. Swiss Re Insurance Company on tehnyt pisteytystaulukon, jonka avulla voidaan määritellä yrityksen suojaustasoa ja tuhopolttoriskiä. Tasojen määrittelyn helpottamiseksi on tehty pisteytyskiekko (liite 1), jonka avulla pisteytys ja tasojen määrittäminen tapahtuu.[59].

Vastaava suomenkielinen versio yrityksille ja laitoksille on olemassa. Sen avulla ne voivat arvioida omaa turvallisuustoimenpiteiden ja riskien suhteellista tasoa (liite 2). Pistetaulukko ei jostakin syystä huomioi paloilmmaisimien vaikutusta laisinkaan.[5].

2.3.3. Tuhopolttoriskianalyyseja ulkomailta

Hollannissa ja Iso-Britanniassa ollaan parhaillaan kehittämässä riskianalyysimenetelmää, jolla pyritään määrittelemään eri rakennusten riskiä joutua tuhopolton kohteeksi. Menetelmä on kehittyvävaiheessa ja vaatii vielä aikansa, jotta voidaan todeta, onko se käyttökelpoinen.[6].

2.3.4. Yleisen taloudellisen tilanteen vaikutus tuhopolttoihin

Suomessa vallitsevan taloudellisen tilanteen ja korkean työttömyyden ei ole ainakaan tois-
taiseksi todettu vaikuttaneen tuhopolttojen määrään. Tilanteen tarkempi tarkastelu ja analysointi onnistuu hyvin vasta joidenkin vuosien kuluttua. Iso-Britanniasta on kuitenkin sellaisia tutkimustuloksia, että pitkään jatkunut korkea työttömyys lisää tuhopolttojen määrää pienellä viiveellä.

Taulukko 10. Riskitekijöitä Iso-Britanniasta, jolla pyritään määrittelemään erilaisten kohteiden todennäköisyys joutua tuhopolton kohteeksi. Kyseessä on ensimmäisiä ehdotelmia riskin määrittämiseksi. Menetelmä vaatii vielä kehittelyä ja tarkennuksia.[6].

Käyttötapa	Määrä	Tulipalojen lukumäärä	Tuhopolttojen lukumäärä	Tuhopolttoriski/ vuosi
Vähittäiskauppa	252 400	4 133	1 312	1/192
Sairaalat	6 368	2 412	441	1/14
Asunnot	23 000 000	64 515	9 498	1/2425
Hotellit	14 410	2 188	398	1/36
Ravintolat ja kahvilat	17 835	3 211	503	1/35
Koulut	33 430	2 261	1 118	1/30
Kemianteollisuus	3 617	490	160	1/22
Metallituoteteollisuus	14 502	360	120	1/120
Mekaaninteollisuus	25 326	329		
Toimistokonteollisuus	1 447	27	9	1/160
Elektroniikkateollisuus	10 779	242	80	1/134
Mootoriajoneuvoteollisuus	2 046	277	90	1/22
Elintarviketeollisuus	8 700			
Juomateollisuus	559	yht. 650	yht. 210	yht. 1/44
Tekstiiliteollisuus	4 841	583	190	1/22
Jalkineiteollisuus	769			
Vaateteollisuus	10 168	yht. 216	yht. 72	yht. 1/151
Puuteollisuus	7 335			
Huonekaluteollisuus	6 583	yht. 650	yht. 210	yht. 1/66
Paperi- ja kartonkiteollisuus	1 805			
Pakkausteollisuus	1 315			
Painoteollisuus	21 611	yht. 650	yht. 210	yht. 1/117
Kumiteollisuus	582			
Muoviteollisuus	4 650	yht. 376	yht. 120	yht. 1/43

2.4. TUHOPOLTTORISKIN SUURUUDEN MÄÄRITTÄMINEN

Seuraavassa taulukossa on määritelty erilaisille rakennustyypeille tuhopolttoriskikertoimia. Kertoimet on saatu jakamalla Suomessa olevien ao. rakennusten määrä niissä todettujen tuhopolttojen määrällä vuonna 1993. Tuhopolttojen määrä on saatu Paavo Heikkosen tekemästä tuhopolttotutkimuksesta, jossa on kerätty lehtiartikkelit Suomessa sattuneista tuhopoltoista. Artikkeleita oli kaikkiaan noin 250 tapauksesta.[18]. Tilasto ei ole kattava, koska useissa tapauksissa syttymissy selviää vasta tarkempien tutkimusten jälkeen. Pelastusosaston tilaston mukaan vuonna 1989 oli 1612 tuhopolttoa. Viidennessä sarakkeessa on laskettu pelastusosaston tilastojen mukaan saatu riskitekijä, kun tuhopolttojen oletetaan jakautuvan samassa suhteessa kuin Heikkosen tutkimuksessa. Viimeisessä sarakkeessa on vastaavan tutkimuksen tuloksia Iso-Britanniasta (taulukko 11).

Taulukko 11. Eri rakennustyyppien tuhopolttoriskejä(kpl/rakennus/vuosi) Suomessa.[18,63].

Pääasiallinen käyttö	Yhteensä	Tuhopolttoja (P.H.tutkim.)	Riskitekijä (P.H. tutkim.)	Riskitekijä (pelast.vir.)	Riskitekijä (Iso-Brit.)
Asuinkerrostalot	44 713	33	1/1355	1/210	1/2425 (asunnot)
Teollisuusrakennukset	29 106	14	1/2079	1/322	1/86
Myymälä-, majoitus- ja ravitsemusrakennukset	33 138	34	1/974	1/152	1/130
Hoitoalan rakennukset	5 796	3	1/1932	1/300	1/14
Toimisto- ja hallintorakennukset	9 913	2	1/4957	1/769	---
KokoontumISRakennukset	10 231	6	1/1705	1/264	---
Opetusrakennukset	8 545	16	1/534	1/83	1/30

Kun riskitekijöitä vertaillaan rakennustyypeittäin Iso-Britanniassa(kappale tuhopolttoriskianalyysistä ulkomailta) tehtyyn vastaavaan tutkimukseen huomataan, että niin Suomessa kuin ulkomaillaakin opetusrakennukset ovat suurimmassa vaarassa joutua tuhopoltton kohteeksi. Seuraavaksi suurin riski on myymälä-, majoitus- ja ravitsemusrakennuksilla. Erityisesti myymälärakennusten tuhopoltoista on viime aikoina aiheutunut huomattavia taloudellisia tappioita. Iso-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa suurin riski oli sairaaloilla. Tilastosta saatavia riskitekijöitä käytetään myöhemmässä vaiheessa laskettaessa tuhopolttojen aiheuttamia vuosikustannuksia ja tuhopolttojen torjuntainvestointien kannattavuuksia.

2.5. TUHOPOLTTAJIEN MOTIVAATIOT

2.5.1. Yleistä

Tuhopolttajien motiiveista tulisi saada riittävän selvä käsitys, jotta torjuntakeinot osattaisiin kohdentaa oikein. Juha Rautaheimo on tehnyt vuonna 1983 Poliisiopiston alipäällystökurssilla tutkimuksen helsinkiläisten tuhopolttajien motiiveista ja sitä on täydennetty 1991. Vastavanlaisia tutkimuksia ulkomailta löytyi myös Ruotsista ja USA:sta, joissa oli tutkittu kiinnijääneiden murhapolttajien motiiveja.

2.5.2. Tutkimustuloksia

Vuosina 1983 ja 1991 tehdyssä tutkimuksessa on tutkittu Helsingissä tapahtuneiden murhapolttojen tekijöitä. Tutkimusaineistona oli kaikki 1970-1990 selvitettyjen murhapolttojen tekijät, yhteensä 330 henkilöä.[37,38].

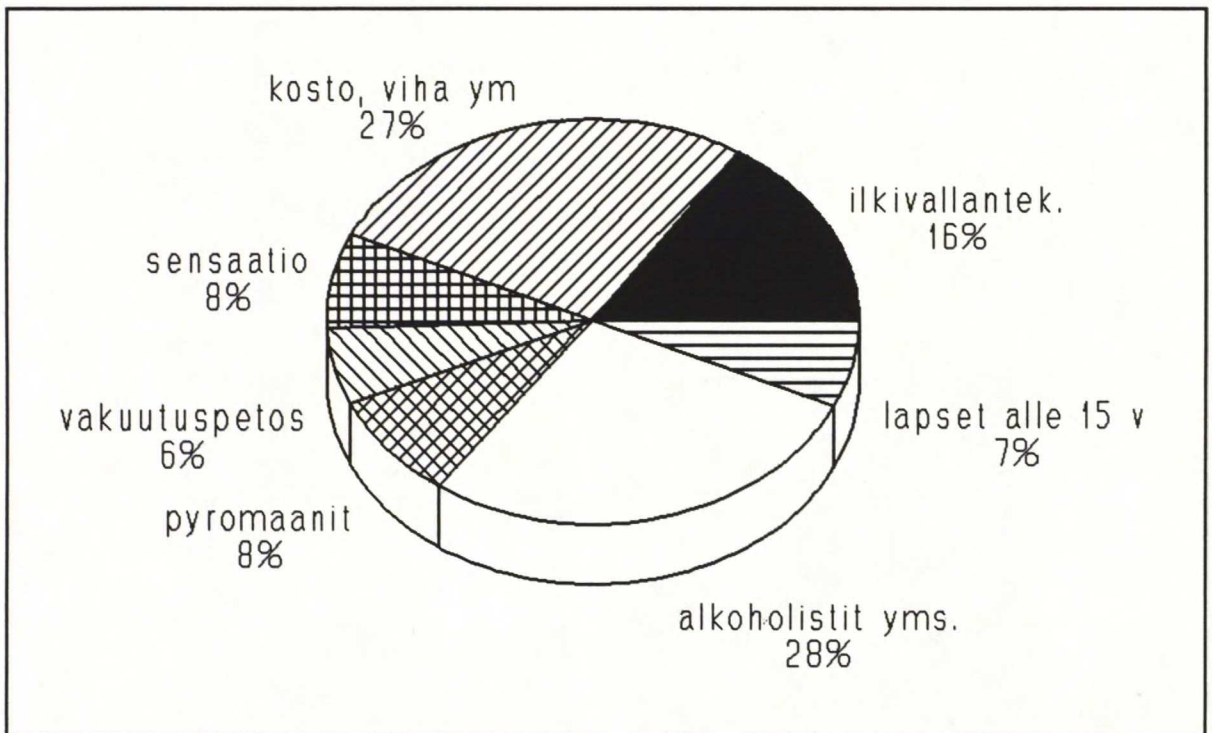
Murhapolttajat on jaettu seitsemään, kansainvälisestikin käytettyyn motiiviryhmään seuraavasti (kuva 9).[37,38]:

1. Vakuutuspetos
2. Kosto, mustasukkaisuus, viha, kateus ja kauna
3. Sensaatio muu huomion herättäminen(mm. terrorismi, sabotaasi)
4. Alkoholistit, mielisairaat
5. Ilkivallantekijät
6. Varsinaiset pyromaanit
7. Lapset, alle 15-vuotiaat

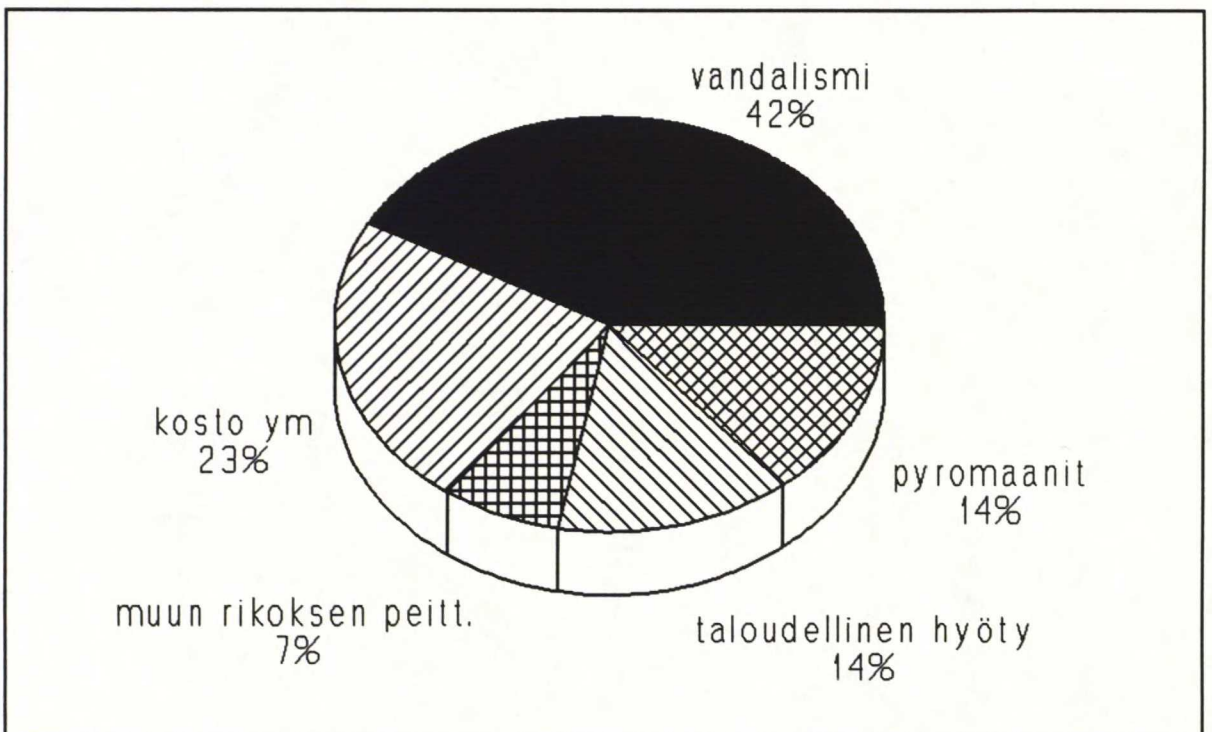
Tutkimusaineistosta oli miehiä 280 (85%) ja naisia 50 (15%). Tulos osoittaa varsin selvästi, että murhapoltto on erityisesti miesten rikos.[37,38].

Nykyinen huono taloudellinen tilanne saattaa lisätä kohdan yksi määrää vakuutuspetosten osalta. Muuten tilasto antaa kuvan koko Suomen alueella tapahtuvista tuhopolttojen motiiveista. Eri maiden vertaileminen motiivien suhteen vaihtelee paljonkin, mikä aiheutuu mm. kulttuurien ja väestörakenteiden eroista.

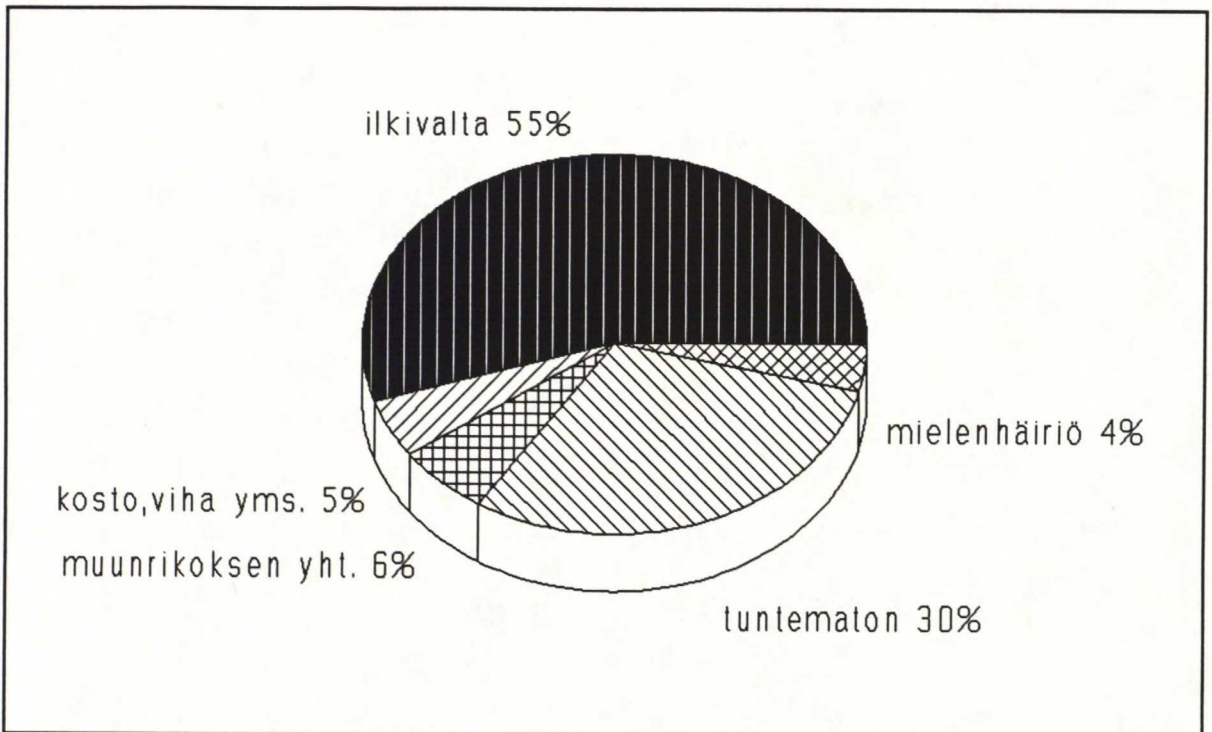
USA:ssa tehdyssä tutkimuksessa on motiiviryhmiä vain viisi, mutta jaotus on melko samanlainen. Tässä tutkimuksessa (kuva 10) vandalismin ryhmään on sijoitettu todennäköisesti ilkivallantekijät ja lapset, jotka Rautaheimon tutkimuksessa on eroteltu.[24].



Kuva 9. Tuhopolttajien motiivit Helsingissä 1970-90.[37,38].



Kuva 10. Tuhopolttajien motiivit USA:ssa.[24].



Kuva 11. Tuhopolttajien motiivit Ruotsissa.[56].

Ruotsissa tehdyn tutkimuksen (kuva 11) mukaan sytyttäjien motiivit jakautuvat hieman eri tavalla kuin Suomessa ja USA:ssa tehdyissä tutkimuksissa.[56].

2.5.3. Johtopäätöksiä motivaatioista

Ulkomailla tehdyissä tutkimuksissa ilkivallalta ja vandalismi on selvästi yleisin tuhopolttajan motiivi, noin 50%. Suomalaisessa tutkimuksessa voidaan erottaa kolme suurinta ryhmää. 1. Alkoholitit ja mielisairaat. 2. Kosto, viha, mustasukkaisuus, kateus ja kauna. 3. ilkivallantekijät, joihin voidaan laskea myös alle 15-vuotiaat tuhopolttajat. Nämä kaikki kolme ryhmää muodostavat kukin noin 1/4 tuhopolttojen motiiveista. Ilkivallantekijät ovat keskimäärin suurin tuhopolttajaryhmä tarkasteltaessa kaikkia tutkimuksia.

2.6. PALOTAPAUSTEN SEURANTAJÄRJESTELMÄN KOKEILUN TILASTO

2.6.1. Yleistä

Tampereella tehtiin vuonna 1987 Suomen palontutkimusraadin toimesta tutkimus "Palotapausten seurantajärjestelmän/Palovahinkotilastoinnin kehittäminen". Seurantajärjestelmän tarkoituksena on kerätä rakenteellisen paloturvallisuuden kannalta tärkeitä tietoja sekä palokuntien toimintavalmiuden vaikutusta palovahinkoihin. Ennen seurantajärjestelmän käyttöönottoa suoritettiin kokeilu kahden vuoden aikana 11 erilaisessa kunnassa. Kokeilussa olivat mukana seuraavat kunnat: Tampere, Kuopio, Kerava, Kuusankoski, Lieksa, Suomussalmi, Kemijärvi, Hämeenkyrö, Virrat, Viiala ja Peräseinäjoki.[25].

Tässä tutkimuksessa on mukana seurantajärjestelmän kokeilussa mukana olleet 713 palotapausta ja tutkitaan miten eri palotekniset luokat ja suojaustoimenpiteet ovat vaikuttaneet vahinkojen suuruuteen.[25].

2.6.2. Rakenteellinen palontorjunta

Rakenteellisen palontorjunnan osalta tutkimuksessa on selvitetty mm. rakennuksen käyttötapa, palotekninen luokitus, palokuorma, suojaustaso, pintakerrosvaatimukset, palotekninen osastointi, kantavat rakennusosat sekä palomuurit.[25].

2.6.3. Rakennuksen palotekninen luokka

Eri paloteknisen luokan omaavissa rakennuksissa sattui rakennuspaloja sekä tuhoutui omaisuutta ja oli uhattuna omaisuutta keskimäärin seuraavasti.[25]:

Palotekninen luokka	Lukumäärä	Tuhoutui keskim.	Uhattuna keskim.
Paloahidastava	362 kpl	78.931 mk	1.936.116 mk
Paloapidättävä	38 kpl	62.711 mk	6.427.737 mk
Palonkestävä	313 kpl	50.615 mk	50.038.770 mk

Näistä luvuista voidaan laskea tuhoutumisprosentti, joka on tuhoutunut omaisuus jaettuna uhattuna olleen omaisuuden arvolla ja saatiin seuraavat tulokset.[25]:

Palotekninen luokka	Tuhoutumisprosentti
---------------------	---------------------

Paloahidastava	4,07%
----------------	-------

Paloapidättävä	0,98%
----------------	-------

Palonkestävä	0,10%
--------------	-------

Tuloksista nähdään, että palonkestävissä rakennuksissa tuhoutumisprosentti jää huomattavasti pienemmäksi kuin alemmissa luokissa.

2.6.4. Sammutus- ja pelastustyötä helpottavat laitteet

Sammutus- ja pelastustyötä helpottavia laitteita ovat automaattiset sammutuslaitteistot ja paloilmoittimet sekä savunpoistojärjestelmät.

Automaattinen paloilmoitin oli asennettuna 103 palokohteessa. Niissä aiheutui materiaali- ja hinkoja yhteensä 3.596.000 mk ja välittömästi uhattuna olleen omaisuuden arvo oli 7.336.652.000 mk. Näin tuhoutumisprosentiksi saadaan **0,049%**. [25].

Tutkimuksessa mukana olleista kohteista automaattiset sammutuslaitteistot oli 68 rakennuksessa. Näiden rakennusten välittömästi uhattuna olleen omaisuuden arvo oli 6.406.680.000 mk sekä materiaali vahingot edellä mainituissa kohteissa oli 1.568.000 mk. Tuhoutumisprosentiksi saadaan **0,024%**. [24]. Tutkimustuloksista ei käynyt selväksi kuluivatko nämä kaikki rakennukset luokkaan palonkestävät.

Savunpoistojärjestelmien vaikutusta tuhoutumisprosenttiin ei tutkimuksessa selvitetty.

2.6.5. Johtopäätöksiä palotapausten seurantajärjestelmän kokeilun tuloksista

Tuhoutumisprosentteista voidaan selvästi havaita, että rakennuksen paloteknistä luokkaa parantamalla, eli osastointia, materiaalien palonkesto-ominaisuuksia parantamalla, automaattisilla palonsammutus- ja paloilmoitinjärjestelmillä sekä yleisillä palontorjunta toimenpiteillä voidaan tulipalojen ja tuhopolttojen aiheuttamia vahinkoja pienentää huomattavasti.

Savunpoiston vaikutusta palovahinkojen suuruuteen ei tutkimuksesta käynyt ilmi.

2.7. YRITYKSEN TURVALLISUUSJÄRJESTELYT TUTKIMUS

2.7.1. Yleistä

Markku Pesosen väitöskirjassa on tutkittu yhtenä osana murto- ja palonsuojauksen sekä riskienhallinnan vaikutusta vahinkojen suuruuteen ja taajuuteen.[34].

2.7.2. Tutkimustuloksia

Teollisuudessa sellaiset rakennukset, joissa oli paloilmoitin, palovahinkojen suuruus oli keskimäärin 0,83-kertainen ja vastaavasti kaupan alalla 0,42-kertainen verrattuna viiden vuoden keskiarvoon.[34].

Teollisuudessa sellaiset rakennukset, joissa oli automaattinen sammutuslaitteisto, palovahinkojen suuruus oli keskimäärin 0,64-kertainen ja vastaavasti kaupan alalla 0,04-kertainen verrattuna viiden vuoden keskiarvoon.[34].

2.7.3. Johtopäätöksiä Yrityksen turvallisuusjärjestelyt tutkimuksesta

Automaattisilla sammutus- ja paloilmoitinlaitteistoilla saadaan keskimääräistä vahingon kokoa rajattua. Tulokset ovat saman suuntaisia kuin palotapausten seurantajärjestelmän kokeilussa.

2.8. MUITA TUTKIMUKSIA SPRINKLEREIDEN VAIKUTUKSESTA

Sprinklereiden vaikutus palovahinkojen rajoittajana on kiistaton. Todennäköisyys, että sprinkleri sammuttaa palon, on hyvin pitkällä aikavälillä 96%. Samaan tulokseen on tultu myös muissakin maissa. Suomessa sattuneista sprinklatujen kohteiden paloista 93% sammuu kymmenellä tai pienemmällä suutinmäärällä.[39].

USA:n paloviranomaiset tutkivat kymmenen vuoden ajan sprinklereiden vaikutusta paloissa aiheutuneisiin vahinkoihin. Tutkimuksessa on seurattu sprinklereiden tehoa kaiken tyyppisissä rakennuksissa. Keskimäärin sprinklaus vähensi vahinkojen määrää 60%.[28].

2.9. RUOTSALAINEN TUTKIMUS ANLAGD BRAND - OMFATTNING OCH MOTIV

2.9.1. Yleistä

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään tuhopolttojen esiintyminen Ruotsissa. Mikä on tuhopolttojen todellinen määrä poliisin ja vakuutusyhtiöiden tilastojen mukaan, mitkä ovat tuhopolttojen aiheuttamat todelliset vahingot, tuhopolttajien motiivit, missä niitä esiintyy, nuorten osuus tuhopoltoista ja asukastiheyden vaikutus tuhopolttojen määrään. Lisäksi tutkittiin, minkä suuruinen on tyypillisen tuhopolton aiheuttamat vahingot.

2.9.2. Tutkimustuloksia

Tuhopolttojen määrän arvioimisessa käytettiin apuna ns. "Dark Factor":a. Tunnusluvun avulla voidaan arvioida myös niitten tuhopolttojen määrää, jotka syystä tai toisesta eivät tule tilastoihin näkyviin. "Dark Factor" ei aiheuta suuria virheitä laskettaessa tuhopolttojen kokonaisvahinkoja, koska suurimmat vahingot aiheutuvat suurista ja keskisuurista tuhopoltoista ja nämä ovat yleensä tunnettuja tapauksia.[4].

Vakuutusyhtiöiden käyttämä yhtälö, jolla määritetään keskipoikkeama tuhopolttojen aiheuttamille vahingoille on seuraava.[4].

$$\text{vakio} * (\text{vahinkojen lukumäärä})^{-0,5} * \text{kokonaisvahingot} \quad (1)$$

tulipalotapauksissa vakion arvo on noin 6.

Ruotsissa tilastoiitiin vuonna 1988 kaikkiaan 6327 tuhopolttotapausta ja määrän ennustetaan edelleen kasvavan. Vakuutusyhtiöiden tilastojen mukaan tuhopoltoista aiheutui vuodessa kaikkiaan 770 ± 70 miljoonan markan vahingot.[4].

Tuhopolton kohteeksi joutuivat yleensä roska- ja jätehuoneet, varastot, kellarit ja ullakot. Harvemmin tuhopolton kohteeksi joutuivat liikeyritykset, asunnot ja koulut, mutta näissä aiheutui suurempia vahinkoja.[4].

Tutkimuksen mukaan puolet tuhopolttajista oli alle 18-vuotiaita. Tuhopolttojen määrä lisääntyi kun väestötiheys kasvoi. Samoin tuhopolttoja esiintyi enemmän alueilla, joilla oli muitakin ongelmia. Tutkimuksessa todettiin myös, että poliisin ja vakuutusyhtiöiden tilastot eivät ole samanlaisia. Tämän todettiin johtuvan siitä, että tuhopolttoja ei aina ilmoitettu molemmille.[4].

2.10. TUHOPOLTTOJEN TORJUMISEKSI TEHTYJÄ TOIMENPITEITÄ

2.10.1.. Yleistä

Eri maailmanlaajuiset yhteisöt ovat perustaneet toimikuntia selvittämään jäsenmaitensa tuhopolttilanteita ja antamaan ehdotuksia torjunnan parantamiseksi. Euroopan vakuutuskomitea CEA ja Euroopan palontorjuntaliittojen yhteistyöelin CFPA ovat järjestäneet konferensseja poliisien, palolaitoksien, vakuutuslaitosten ja muiden asiaan liittyvien järjestöjen kanssa. Näiden kokouksien tuloksena on syntynyt tuhopolttotiedosto "Arson Dossier", joka tarjoaa taustatietoja ja käytännön opetusta tuhopolttojen ehkäisemiseksi ja hallitsemiseksi. Yhteistyöjärjestöt ovat lisäksi kirjanneet kaksikymmentä kiireellisintä toimintakohdetta.[43]:

- Tuhopolttojen ja nyky-yhteiskunnan muiden pulmakysymysten kesken vallitsee selvä vuoro-vaikututus.
- Tarvitaan enemmän luotettavaa tietoa. Tuntemattomien palonsyiden ryhmä jää liian suureksi.
- Tarvitaan tehokkaampaa tietoa tuhopolttajien tarkoituksiperistä ja motiiveista.
- Tuhopolttoja koskevat tilastot on laadittava kaikissa maissa yhtenevään muotoon
- Tuhopolttopaukset on tutkittava aikaisempaa tehokkaammin ja syylliset asetettava syytteeseen. Tarkoituksena on aikaansaada tuhopolttajille varoittavia ennakkotapauksia syytteeseen ja rangaistukseen joutumisesta.
- Toimenpiteitä tuhopolttoja vastaan on tehtävä kansainvälisellä, kansallisella ja paikallisella tasolla.
- Tarvitaan pitkän ja lyhyen aikavälin toimenpiteitä yleisön asenteiden ja erillisryhmien toimenpiteiden muuttamiseksi.
- Tunnistetuille tuhopolttajille tulisi järjestää tukihenkilöitä, jotka pyrkivät ohjaamaan heidät eroon vaikeuksista.
- Kaikkien osapuolten on toimittava palonehkäisyn ja tutkinnan tehostamiseksi; poliisit, paloviranomaiset, vakuutusala, elinkeinoelämä.
- Rakennusten omistajien tulee varautua tuhopolton mahdollisuuteen.
- Paloviranomaisten, poliisin ja vakuutusalan sekä teollisuus- ja liikelaitosten turvallisuushenkilöiden koulutusta on parannettava.

- Tuhopolttoilmiöt on saatettava tieteellisen tutkimuksen kohteeksi.
- Tuhopolttojen tutkimusta edistävää kirjallista tietoaaineistoa on lisättävä.
- Kaikkien osapuolten on otettava huomioon vakuutuspetosaikeissa tehdyn tuhopolton mahdollisuus.
- Työpaikkojen eri henkilöstöryhmille tulisi tehdä mahdollisimman selväksi, kuinka suuressa määrin tuhopoltot vahingoittavat heitä kaikkia ja mitä he itse voisivat tehdä niiden ehkäisemiseksi turvatakseen työpaikkansa.
- Koulutuksen ja käytännön harjoittamisen merkitys on tuhopolttojen ehkäisemisessä ensiarvoisen tärkeää.
- Tarvitaan neuvontaa rakennusten suojelemiseksi tehokkaammin tuhopolttajia vastaan.
- Jo rakennusten suunnitteluvaiheessa tulisi kiinnittää huomiota tuhopolttoja ja muita rikoksia ehkäiseviin näkökohtiin.
- Palontorjuntavälineitä ja -laitteistoja suunniteltaessa ja mitoitettaessa tulisi ottaa huomioon myös tuhopolttojen mahdollisuus. Tuhopolttaja voi sytyttää rakennuksen useasta kohdasta saman aikaisesti.
- Mahdollisimman hyvät henkilösuhteet yrityksen sisällä ehkäisevät tuhopolttoja.

Lisäksi jokaiseen maahan tulisi perustaa organisaatio, johon kuuluisi edustajia seuraavista yhteisöistä.[10]:

- poliisitoimi
- pelastustoimi
- muu valtionhallinto
- oikeuslaitos
- vakuutustoimi
- rikos-/palotutkimus
- läänin- ja paikallishallinto
- järjestöt ja muut liike-elämän tahot

Lisäksi on esitetty, että tulisi perustaa paikallisella tasolla toimikuntia, joissa olisi edustajia seuraavista.[10]:

- palokunnat
- poliisilaitokset
- vakuutuslaitokset
- sosiaaliviranomaiset
- sairaalat
- tiedotusala
- muut asiaan liittyvät elimet olosuhteista riippuen

Edellä mainittujen tehtävänä tulisi kehittää edustamiensa järjestöjen keskuudessa teknisiä tuhopolttojen vastaisia ohjeita. Näitä voisivat olla esim.[10]:

- tuhopolttoille alttiiden alueiden kartoittaminen.
- ennalta ehkäisevien toimenpiteiden tehostaminen.
- poliisin ja palolaitoksen palonsyytutkimuksen tehostamista paremman yhteistyön avulla.
- syyttäväviranomaisten avustaminen heidän työssään tuhopolttojen vastustamiseksi ja rikollisten tuomitsemiseksi.
- palotorjunnallisten tietojen ja taitojen edistäminen koulutuksen ja valistuksen avulla.
- alueelliselta ja valtakunnalliselta tasolta saadun tiedon käsittely ja levittäminen paikallisella tasolla.

2.10.2. Vakuutusyhtiöiden toimenpiteet

Vakuutusyhtiöistä Teollisuusvakuutus Oy on julkaissut oman suojeluohjeen (liite 5), joka käsittelee tuhopolttoja ja miten niitä voidaan vähentää. Vakuutusyhtiöt vaikuttavat tuhopolttojen torjuntaan omilla tarkastuksillaan vakuuttamissaan kohteissa ja vaadittavilla parannuksilla palon- ja murtosuojaustasoihin.

2.10.3. Poliisin toimenpiteet

Poliisi pyrkii työntekijöidensä paremmalla koulutuksella ja yleisellä valistuksella ehkäisemään tuhopolttoja. Paremmalla koulutuksella pyritään nostamaan kiinnijäämisriskiä ja näin vähentämään tuhopolttoja. Valistuksella vaikutetaan ihmisiin niin, että he ottavat huomioon jokapäiväisessä toiminnassaan tuhopolton mahdollisuuden ja toimivat tuhopolttoja ehkäisevästi.

2.10.4. Paloviranomaisten toimenpiteet

Paloviranomaisten tekemät palotarkastukset ja ohjeet toimivat paloja ja tuhopolttoja ennalta ehkäisevästi. Henkilökunnan jatkuvalla koulutuksella pyritään parempaan ammattitaitoon ja havaintojen tekemiseen tulipalotilanteissa. Tarkkojen havaintojen tekemisellä paloista ja niiden kirjaamisella on tärkeä merkitys myöhemmässä vaiheessa, kun selvitetään palonsyttymissyitä.

Paloviranomaiset vaativat, että palo- ja räjähdysvaaran minimoimiseksi tulee teollisuus-, varasto- ja vaara-alueet sijoittaa riittävän etäälle toisistaan ja asuntoalueista.

Palon mahdollisimman aikaisella havaitsemisella helpotetaan palokuntien työtä sekä vähennetään aiheutuneita vahinkoja. Palokunnan pitäisi ehtiä sammuttaa palo ennen yleissyttymisvaihetta. Tähän päästään lisäämällä paloilmoittimia ja automaattisia sammutuslaitteita.

2.10.5. Ruotsalainen käsikirja Anlagd Brand

Ruotsissa on Svenska Brandförsvärsförening (SBF) syyskuussa 1993 julkaissut käsikirjan, jossa käsitellään toimenpiteitä tuhopolttoja vastaan. Ennalta ehkäisevinä toimenpiteinä kirja ottaa esille seuraavia toimenpiteitä.[55]:

- oikeat rakennusmateriaalit
- osastoinnin
- automaattiset murto- ja palohälyttimet
- palokuorman vähentäminen kellareista ja ullakoilta
- paloa ehkäisevien materiaalien käyttäminen
- riittävä valaistus ulkotiloihin
- savunpoistoluukkujen oikean toiminnan varmistaminen palotilanteessa
- kulunvalvonnan tehostaminen ja oikeiden tilojen vartioiminen
- riittävän järjestyksen ylläpitäminen varastoissa
- jätetuoneiden oikea sijoittaminen
- henkilökunnan kouluttaminen palotilanteita varten
- tuhopolton mahdollisuuden huomioon ottaminen jo rakennuksen suunnittelussa

2.11. RAKENNUSMÄÄRÄYSTEN VAIKUTUS TUHOPOLTTOJEN TORJUNTAAN

2.11.1. Yleistä

Rakennusvalvonnan voidaan katsoa jakautuvan kaavoitukseen ja varsinaiseen rakennusvalvontaan, jota edustavat lähinnä rakennuslautakunta ja rakennustarkastajat kuntatasolla, lääninhallitukset läänitasolla ja ympäristöministeriö valtakunnallisella tasolla.[43].

Ympäristöministeriö ohjaa Suomen rakentamismääräyskokoelman avulla kuntatason rakennusvalvontaa. Määräyksillä on mahdollista vaikuttaa myös tuhopolttojen ennaltaehkäisyyn, mutta nykyisissä määräyksissä ei tuhopolton mahdollisuutta oteta erikseen huomioon. Silti

rakentamismääräyksillä on sekä suorat että välilliset vaikutukset tuhopolttojen ennaltaehkäisyssä. Suomen rakentamismääräyskokoelman rakenteellista paloturvallisuutta koskevat ohjeet ja määräykset valmistellaan yhteistyössä sisäasiainministeriön pelastusosaston ja muiden yhteistyötahojen kanssa, joten asianosaisilla on mahdollisuus vaikuttaa rakennustarkastajille ja rakennusvalvonnalle annettaviin ohjeisiin ja määräyksiin. Paloviranomaiset valvovat myös ko. määräysten noudattamista palotarkastuksien yhteydessä ja voivat olla rakennusvalvonnan apuna tuhopolttojen ehkäisyssä.[43].

Koska määräykset eivät erikseen tunne tuhopoltto-ongelmaa, rakennusvalvonta ja rakennustarkastajat eivät ota huomioon tätä mahdollisuutta. Rakennusvalvontaviranomaiset tutkivat ja tarkastavat ainoastaan, että rakennukset tehdään säädösten ja hyväksytyjen suunnitelmien mukaan.[43].

Rakennusvalvonta ja rakennustarkastajat eivät myöskään osallistu tuhopolttojen tutkintaan, ellei paloa varten aseteta erillistä tutkimusryhmää, johon nimetään rakennusvalvonnan edustaja. Kaavoituksella voitaisiin myös estää tuhopolttoja. Nykyinen kaavoitus ei tätä mahdollisuutta huomioi.[43].

Palotekniset luokat vaikuttavat omalta osaltaan tuhopolttoriskiin. Palonkestävissä rakennuksissa on tiukemmat vaatimukset kuin paloahidastavissa rakennuksissa lähes jokaisen yksityiskohdan suhteen. Erityisesti pintamateriaaleilla, katemateriaaleilla sekä rakennusosien paloluokilla on vaikutusta passiiviseen palontorjuntaan. Näiden ominaisuuksien parantamisella voidaan ehkäistä myös tuhopolttoja.

Vuonna 1990 paloahidastavien rakennusten osastokokoihin tehdyllä muutoksella, jossa ulakoille ja onteloille asetettiin tiukemmat osastointivaatimukset, on selvä vaikutus tuhopolttojen ehkäisyssä. Monissa paloissa tuli on levinnyt osastoimatonta ullakkoa tai yläpohjaa pitkin koko rakennuksen alueelle. Yleensäkin käyttämällä pienempiä paloteknisiä osastoja estetään tulen nopea leviäminen ja helpotetaan sammutustyötä.

Palomuuria käyttämällä voidaan estää palon leviäminen tehokkaasti. Tällä on suoranaista vaikutusta myös tuhopolttoihin, koska monesti niissä palo sytytetään useasta paikasta yhtä aikaa ja näin rakenteille aiheutuu suurempia rasituksia tulen levitessä nopeammin.

Tuotanto- ja varastotoiminnot jaetaan palo- ja räjähdysvaarallisuuden perusteella viiteen palovaarallisuusluokkaan. Tässä luokittelussa ei ole otettu huomioon tuhopoltton mahdollisuutta, mutta se vaikuttaa omalta osaltaan tuhopolttoja ehkäisevästi. Paloteknisellä osastoinnilla on vaikutusta tuhopolttojen ehkäisyssä paloa rajoittavassa mielessä.

Suojaustaso vaatimuksia parantamalla vähennetään myös tuhopolttojen aiheuttamia vahinkoja. Automaattisilla sammutus- ja paloilmoinlaitteistoilla ja savunpoistoluukuilla voidaan huomattavasti vaikuttaa tuhopolttojen ehkäisyssä.

Seinien, katon ja lattian osastointia parantamalla voidaan vaikuttaa rakenteelliseen palontorjuntaan.

Ilmanvaihtolaitteistojen kunnollisella toiminnalla tulipalotilanteessa on tärkeä merkitys. Läpi rakennuksen kulkevat ilmanvaihtohormit on helpoin tie palokaasuille levitä joka puolelle, jos hormit eivät täytä niille asetettuja vaatimuksia. Palonrajoittimien ja eristysten avulla pyritään pääsemään vaadittaviin palonkestoaikoihin ja näin estetään palokaasujen leviäminen osastosta toiseen. Hormien riittävällä eristämällä varmistetaan myös niiden oikea toimiminen palotilanteessa.

2.11.2. Kaavoitus

Kaavoituksessa tuhopolton vaara tulee huomioiduksi turvaetäisyyksissä, jotka vaaditaan rakennusten välille. Roska- ja jätehuoneiden sijoittamisesta rakennusten yhteyteen pitäisi olla tarkat määräykset. Palovaarallisesta toiminnasta on lisäksi annettu erikoisohjeet turvaetäisyyksistä.

Autopaikkojen sijoittamista rakennukseen kiinni ei ole yleensä kielletty rakennuskaavassa, mutta terveysvirasto vaatii paikkojen rakentamista vähintään 8 m:n päähän rakennuksista.[31].

Palomuurien avulla voidaan palonkestävät rakennukset tehdä kiinni toisiinsa tontin rajalla. Ns. palotiet vaikuttavat rakennusten ryhmittelyyn, koska hälytysajoneuvojen tulee päästä tarpeeksi lähelle rakennuksia.

3. ERÄIDEN TUHOPOLTTOJEN ANALYSOINTI

3.1. HELSINKI, UNIONINKATU 45 20.3.1977 [33,35,64]

3.1.1. Yleistiedot

Vuonna 1923 rakennettu rakennus sijaitsi keskellä Helsinkiä Unioninkadun ja Silta-vuorenrannan kulmassa (kuva 12). Se toimi pääasiassa asuinrakennuksena. Alimmissa kerroksissa oli myös toimisto- ja kauppahuoneistoja.

Ullakolla oli sytytetty kaksi viikkoa aikaisemmin myös tulipalo, mikä oli saatu sammutettua nopean havaitsemisen ansiosta. Tällöin aiheutui palovahinkoja ullakolle ja vesivahinkoja yläkerroksien asuntoihin. Rakennuksessa oli myös aikaisemmin sattunut pienempiä palonalkuja mm. roskasuojissa, jotka sijaitsivat elokuvateatterin uloskäytävän varrella. Yöaikana talossa suoritettiin piirivartiointia ullakko- ja porrastiloissa.

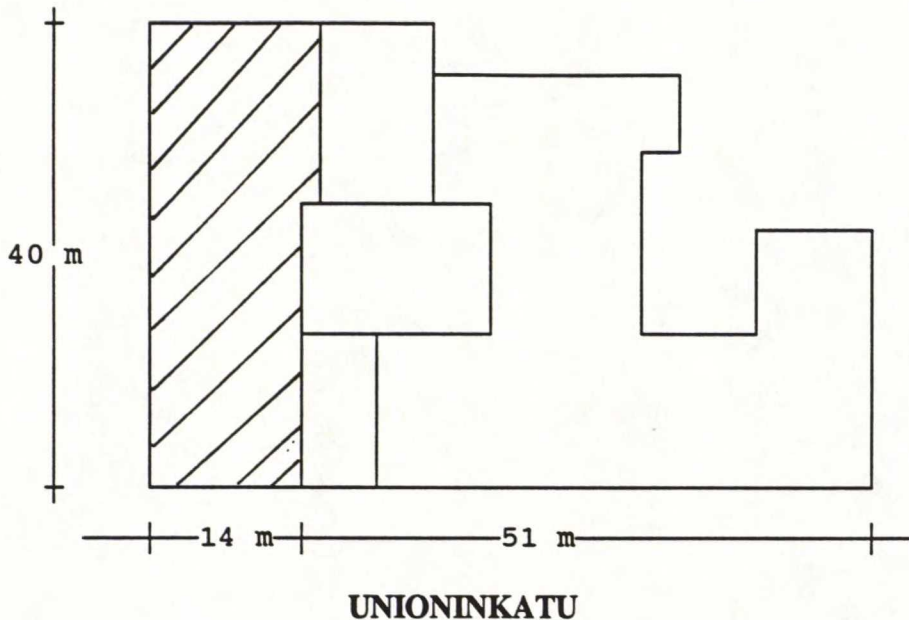


Kuva 12. Unioninkatu 45.

3.1.2. Rakennustapa

Rakennus oli kahdeksankerroksinen ja siinä oli asuinhuoneistoja n.150 kpl. Kerrosalaa rakennuksessa oli 16 700 m², joista toimistoja 1 000 m². Rakennus oli palonkestävä tiilirakennus. Välipohjat ja alalaattaholvit olivat puurakenteisia ja niissä oli palavaa eristämateriaalia. Yläpohjassa oli eristeenä palavaa materiaalia. Ullakko oli osastoitu asuintiloista. Vesikatto oli pellistä ja sen alapuoliset tukirakenteet puuta.

Ullakolla oli kaksi paloteknistä osastoa, jotka oli erotettu tiiliseinillä ja niissä oli palo-ovet. Ullakolla sijaitsi asukkaiden puisia varastotiloja ns. kanahäkkejä. Rakennuksessa oli osastoivia rakenteita läpäiseviä puisia hormoneja ja roskakuiluja.



Kuva 13. Pohjapiirros talon ullakosta.

3.1.3. Palon kehittyminen

Partiotehtävissä olleet poliisit olivat havainneet kello 4.10 Unioninkatu 45 kohdalla savua ja tutkittuaan asiaa todenneet ullakolla olevan tulipalon. Poliisin ilmoituksen jälkeen paikalle saapui 16 palokunnan yksikköä.

Palo oli sytytetty A-, B- ja C-portaiden yhteisestä ullakkotilasta. Poliisin ja palokunnan toimesta A-, B- ja C-portaiden asukkaat saatiin turvaan. Ko. portaiden ullakko oli täysin tulesa eikä palokunta saanut sitä rajoitetuksi, vaan tuli eteni puisia tuuletushormeja,

eristysmateriaalina käytettyä turvemaata ja roskakuiluja pitkin kaikkiin kerroksiin. Palopesäkkeiden etsiminen ja sammuttaminen alemmissa kerroksissa jatkui koko seuraavan päivän.

Samanaikaisesti G- ja H-portaiden ullakolla oli havaittu kolme palopesäkettä, joista yksi asukas oli onnistunut sammuttamaan kaksi ja palokunta sammutti yhden. Tämä palo ei ehtinyt levitä alakerroksiin.

3.1.4. Murto- ja palosuojaus

Kiinteistössä oli yli sata huoneistoa ja mm. ulko-ovien ja ullakoiden avaimia oli vuosien mittaan todennäköisesti kulkeutunut muillekin kuin talon nykyisille asukkaille. Palojen sytyttäjä oli päässyt ullakolle avaimilla. Edellä mainittu seikka hankaloitti poliisin työtä sytyttäjän selvittämiseksi. Poliisi ei voinut tarkasti rajata niitä ihmisiä, joilla oli avain ullakolle.

Kiinteistössä oli yöaikaan kiertovartiointi, mutta tuhopolttaja toimi vartiointikierrosten välillä. Yläkerroksien asukkaat olivat kuulleet askelten ääniä ullakolta vähän ennen tulipalon syttymistä luullen niitä kierroksella olevan vartijan askeliksi.

Ullakolla ei ollut automaattisia palosuojausjärjestelmiä. Osastointi ullakolla toimi vaakatasossa hyvin, mutta osastokoot olivat liian suuret. Osastointi petti pystysuunnassa, koska osastoivien rakenteiden läpi menneet kanavat ja palava eristemateriaali levitti paloa.

3.1.5. Vahingot

Rakennuksesta tuhoutui ullakko ja vesikattorakenteet kokonaan A-, B- ja C rappujen kohdalta ja siellä olleet asukkaiden varastotilat. D-, E-, F-, G- ja H-rappujen ullakko kärsi palo-, savu- ja vesivahinkoja. Kaikkiaan ullakkoa tuhoutui 1 400 m². Lähes 50 asuin- ja konttori-huoneistoa kärsi huomattavia palo- ja vesivahinkoja. Vahinkoa tulipaloista aiheutui 3.000.000 mk.



Kuva 14. Unioninkatu 45:n parannettua ullakon osastointia.

3.1.6. Korjaukset

Rakennuksen ullakot ja peltikatot uusittiin. Vesi- ja palovahinkoja kärsineet huoneistot kunnostettiin. Osastoivia rakenteita läpäisevät roskakuilut ja hormit tukittiin ja ilmanvaihtokanavat tehtiin palamattomista materiaaleista. Rakennuksen vahingoittuneet väli- ja yläpohjien palavat eristemateriaalit vaihdettiin palamattomiin. Ullakko osastoitiin pienempiin osastoihin (kuva 14). Roskahuoneet tehtiin lukittaviksi ja niihin asennettiin savu-/lämpöilmaisimet. Yleisten tilojen lukot uusittiin ja avaimet annettiin asukkaille vain kuittausta vastaan. Ullakolle asennettiin savuilmaisimet ja yöajaksi liikkeentunnistimet, joilla estetään asiattomien liikkuminen ullakolla yöaikana. Ullakon oviin asennettiin hälytyslaitteisto, joka hälyttää ovien ollessa avoinna. Tarvittaessa yöaikana ullakolle pääsee vain tiettyjen henkilöiden seurassa.

3.1.7. Johtopäätökset

Yleisiin tiloihin johtavissa ovissa tulee olla sellaiset lukot, joiden avaimia voi valmistaa vain taloyhtiön suostumuksella. Näin voidaan estää avainten kulkeutumista ulkopuolisille ja tuhopolttopaauksessa on helpompi ryhtyä seulomaan epäiltyjä, jos murtojälkiä ei ole havaittavissa.

Vanhoissa taloissa osastoivien rakenteiden läpi menevät hormit ja reiät tulee tehdä sellaisiksi, etteivät ne levitä tulipalon syttyessä palokaasuja. Samoin palavat eristeet ja hormit tulee vaihtaa palamattomiksi saneerauksen yhteydessä ja käyttämättömät rakenteet kuten roskakuilut tulee poistaa ja tehdä vaarattomiksi palotilanteita ajatellen. Ullakkojen osastointia tulee parantaa ja jos mahdollista pyrkiä sijoittamaan varastotilat muualle kuin ullakolle.

Roskahuoneet pitää sijoittaa lukittaviin tiloihin ja niihin voidaan asentaa savu-/lämpöilmaisimia sekä pimeänaikana ne pitää valaista hyvin.

Kiertovartiointia käytettäessä tulee vartiointiajankohtaa vaihdella päivittäin, eikä suorittaa vartiointikiertoja joka päivä/yö samaan aikaan. Jos samassa rakennuksessa tai lähistöllä esiintyy selvittämättömiä paloja ja murtoja, tulee murto- ja palosuojausta tehostaa ja ilmoittaa asiasta viranomaisille.

3.2. HELSINKI, ALEKSIS KIVENKATU 12 13.5.1993 [33,35,64]

3.2.1. Yleistiedot

Rakennus oli kaupungin vuokratalo, joka sijaitsi Sörnäisissä, Aleksis Kivenkadun ja Harjukadun kulmauksessa. Se toimi pääasiassa asuinrakennuksena. Alimmassa kerroksessa oli myös liiketiloja (kuva 15).



Kuva 15. Aleksis Kivenkatu 12.

Rakennus oli 7-kerroksinen ja siinä oli viisi rappua. A- ja B-rappuihin oli käynti Harjukadulta ja C-, D- ja E-rappuihin Aleksis Kivenkadulta. Palotekniseltä luokaltaan se oli palonkestävä. Ullakolla oli asukkaiden varastokomeroita. Ullakolle oli asukkailla vapaa pääsy omalla avaimella.

3.2.2. Rakennustapa

Rakennus oli palonkestävä. Välipohjat olivat puurakenteisia. Välipohjissa ja väliseinissä oli eristeenä sahanpurua. Vesikatto oli peltirakenteinen ja sen tukirakenteet olivat puiset.

Ullakkoa kiersi palomuuuri pituussuunnassa jakaen ullakon kahteen palo-osastoon. Lisäksi Harjukadun puoli muodosti oman siipensä, minkä ullakolta ei ollut yhteyttä Aleksis Kivenkadun puolen ullakolle. Jokaisesta rapusta oli palo-oven kautta kulkuyhteys ullakolle. Rakennuksessa oli osastoivia seiniä ja välipohjia läpäiseviä hormoneja.

3.2.3. Palon kehittyminen

Aluehälytyskeskukseen tuli ilmoitus tulipalosta kello 23.24. Palokunnan tultua paikalle oli katto palanut jo puhki E-portaan kohdalta. Palo oli jo levinnyt laajalle alueelle. Ylimpien asuntojen asukkaat evakuoitiin. Palokunta suoritti sammutushyökkäyksen D-portaan kautta

ja samalla avasi katon samalta kohtaa. Osa palokunnasta ryhtyi suojaamaan B-portaan ullakkoa palon leviämistä vastaan. Palo saatiin rajattua ullakolle ja samalla estettiin palon leviäminen hormoneja pitkin alempiin kerroksiin.

Tuli saatiin hallintaan melko pian, mutta sammutusta ja palopesäkkeiden etsimistä jatkettiin seuraavaan päivään kello 10.45, jolloin paikalle päästiin suorittamaan alustavia tutkimuksia.

3.2.4. Murto- ja palosuojaus

Palon on tunnustanut sytyttäneensä talon oma asukas, joka liikkui omalla avaimella, joten sen hetkisellä murtosuojauksella ei sytyttämistä voitu estää.

Ullakko oli varsinaisesti osastoitu kahteen osaan, A- ja B-rappu sekä C-, D- ja E-rappu. Tulipalo oli C-, D- ja E-rapun osassa. A- ja B-rapun osa säästyí suuremmilta vahingoilta. Ullakolta oli hormoneja alakerroksiin osastoivien rakenteiden läpi, mikä mahdollisti palon leviämisen alaspäin. Tuli ei kuitenkaan ennättänyt levitä niitä pitkin alaspäin palokunnan nopean toiminnan ansiosta.

Eristeinä ja vesikattorakenteina käytettiin sahanpurua ja puuta. Varastokopit olivat puurakenteisia, mikä edesauttoi palon nopeaa etenemistä.

Ullakolla ei ollut paloilmoittimia tai automaattista sammutusjärjestelmää.

3.2.5. Vahingot

Ullakko tuhoutui D- ja E-portaiden kohdalta kokonaan samoin vesikattorakenteet. Kaikkiaan ullakkoa ja vesikattorakenteita tuhoutui noin 500 m² alueelta. Porraskäytävät ja ainakin ylimmän kerroksen asunnot kärsivät savu-, noki- ja vesivahinkoja. Tässä tapauksessa vesivahingoista aiheutui suurimmat kustannukset.

Korjaustyöt kestivät useita kuukausia. Vahinkojen määräksi arvioitiin 5,5 milj.mk.

3.2.6. Korjaukset

Katto- ja ullakkorakenteet korjattiin entiselleen.

3.2.7. Johtopäätökset

Ullakolla liikkuminen oli mahdollista yöaikana talon asukkaille. Jos tämä olisi estetty, sytyttäjää ei olisi voinut käydä ullakolla muiden huomaamatta. Avaimia on todennäköisesti myös muillakin kuin talon asukkailla. Tämä hankaloitti poliisin työtä sytyttäjää selvittäessä. Ullakko- ja kellaritiloihin tulee olla eri avaimet kuin asuntoihin ja niiden tulee olla sellaisia, ettei niitä voi tehdä lisää ilman kiinteistön edustajan suostumusta. Kun tiedetään, että avaimia talon varastotiloihin on vain talon omilla asukkailla, lisää se kiinnijäämisriskiä ja tämä taas pienentää tuhopolttoriskiä. Ullakolle voidaan asentaa yöajaksi liikkeentunnistimia asiattomien liikkujien havaitsemiseksi.

Ullakko tulee osastoida jokaisen rapun kohdalta omaksi osastoksi. Tuli ei pääse leviämään laajalle alueelle palon yhteydessä ja palokunnalle jää enemmän aikaa sammutustyöhön. Osastoivien rakenteiden läpi menevät hormit ja aukot tulee tehdä niin, ettei tuli pääse leviämään niiden kautta. Palavat eristemateriaalit pitää vaihtaa palamattomiin. Säilytyskopit ja vesikattorakenteet tulee tehdä niin, etteivät ne lisää palokuormaa.

Ullakkojen käyttöä tulee rajoittaa ja jos mahdollista varastotilat sijoittaa muuhun paloturvalliseen paikkaan.

3.3. HÄMEENLINNA, AULANGONTIE 53 19.5.1991 [33,35,64]

3.3.1. Yleistiedot

Rakennus sijaitsi lähellä Hämeenlinnan keskustaa Aulangontie 53. Se oli 1930-luvulla rakennettu kaupungin vuokratalo. Rakennuksessa oli pelkästään asuinhuoneistoja. Siinä oli kaksi kerrosta, ullakko ja kellari (kuva 16). Asuinhuoneistoja siinä oli noin kaksikymmentä. Kohteen palotekninen luokka oli paloahdistava. Sen ullakko oli osastoimaton.



Kuva 16. Palanut rakennus Aulangontie 53:ssa.

Kadunvarrella oli vierekkäin useita samanlaisia rakennuksia, joista yksi oli palanut noin vuotta aikaisemmin.

3.3.2. Rakennustapa

Rakennus oli hirsirakenteinen, jossa oli lautavuoraus ja puiset sisäseinäverhoukset. Kattorakenteet olivat puiset ja vesikate oli tiilistä. Ulko- ja väliseinissä sekä väli- ja yläpohjassa oli eristeenä palavaa purua. Ullakko oli yksi palotekninen osasto.

3.3.3. Palon kehittyminen

Palon oli havainnut Vanajavedellä ollut veneilijä, joka oli tehnyt ilmoituksen kello 21.38, että Aulangontie 53 katto palaa. Palokunnan saapuessa paikalle rakennuksen ullakko oli ilmi- liekeissä. Talon parikymmentä asukasta eivät huomanneet ullakon palavan ennen palokunnan saapumista. Paloa oli sammuttamassa toistakymmentä sammutusyksikköä.

Palo oli sytytetty keskimmäisen rapun kohdalta ullakolta. Kun palokunta saapui, liekit olivat jo puhkaisseet tiilikattoon reiän rakennuksen keskiosassa. Tuli pääsi vapaasti leviämään koko ullakon alueelle. Keskiportaassa palo levisi yhden kerroksen ohi alaspäin. Välipohja ja kevyet purutäytteiset seinät mahdollistivat tulen etenemisen ohi hirsiseinien. Tuli saatiin

hallintaan puoleen yöhön mennessä, jolloin tuli oli tuhonnut suuren osan rakennuksesta. Sammutusta ja sisätilojen raivausta jatkettiin aamuun asti.

3.3.4. Murto- ja palosuojaus

Talossa oli kaupungin vuokra-asuntoja ja asukkaiden suuren vaihtuvuuden vuoksi avaimia oli todennäköisesti kulkeutunut myös muillekin kuin talon asukkaille. Näin ollen ullakolle oli pääsy myös muillakin kuin talon asukkailla. Ullakolla oli havaittu oleilevan aikaisemminkin ihmisiä.

Palonsuojaus rakennuksessa oli olematonta. Kaikki rakenteet ja pintamateriaalit olivat puisia, mitään osia ei oltu osastoitu, eristeenä käytettiin palavaa materiaalia, ullakko oli yksi iso tila. Hirsiseinien läpi meni välipohjia ja kevyitä väliseiniä, joita pitkin tuli pääsi vapaasti etenemään.

3.3.5. Vahingot

Ullakko, vesikatto ja keskimmäinen rappu tuhoutuivat kokonaan ja muut huoneistot kärsivät suuria vesivahinkoja. Rakennusta ei kannattanut ryhtyä kunnostamaan aikaisemman huonon kuntonsa ja paloturvallisuuden vuoksi.

Rakennus arvioitiin 500.000 mk arvoiseksi.

3.3.6. Korjaukset

Rakennusta ei kannattanut ryhtyä korjaamaan, vaan se purettiin.

3.3.7. Johtopäätökset

Asuintalojen yleisten tilojen lukot tulisi olla sellaisia, että avaimia ei pysty ilman lupaa tekemään lisää ja avainten haltijat ovat tiedossa. Ullakoille voidaan asentaa palonilmaisimia sekä liikkeenilmaisimia, jotka hälyttävät asiattomista liikkujista. Jos mahdollista, ullakon käyttö tulee estää ja siellä olevat varastotilat siirtää jonnekin muualle paloturvallisempaan paikkaan.

Vanhojen talojen paloturvallisuutta tulee parantaa mm. poistamalla palavia materiaaleja joko vaihtamalla ne palamattomiksi tai koteloimalla ne palamattomilla materiaaleilla. Osastokokoja pienentämällä vähennetään palon aiheuttamia vahinkoja. Sellaiset ontelot ja reiät tulee tukkia, jotka mahdollistavat palon leviämisen eri tilojen välillä.

3.4. LAHTI, MUKKULAN OSTOSKESKUS 18.6.1992 [33,35,64]

3.4.1. Yleistiedot

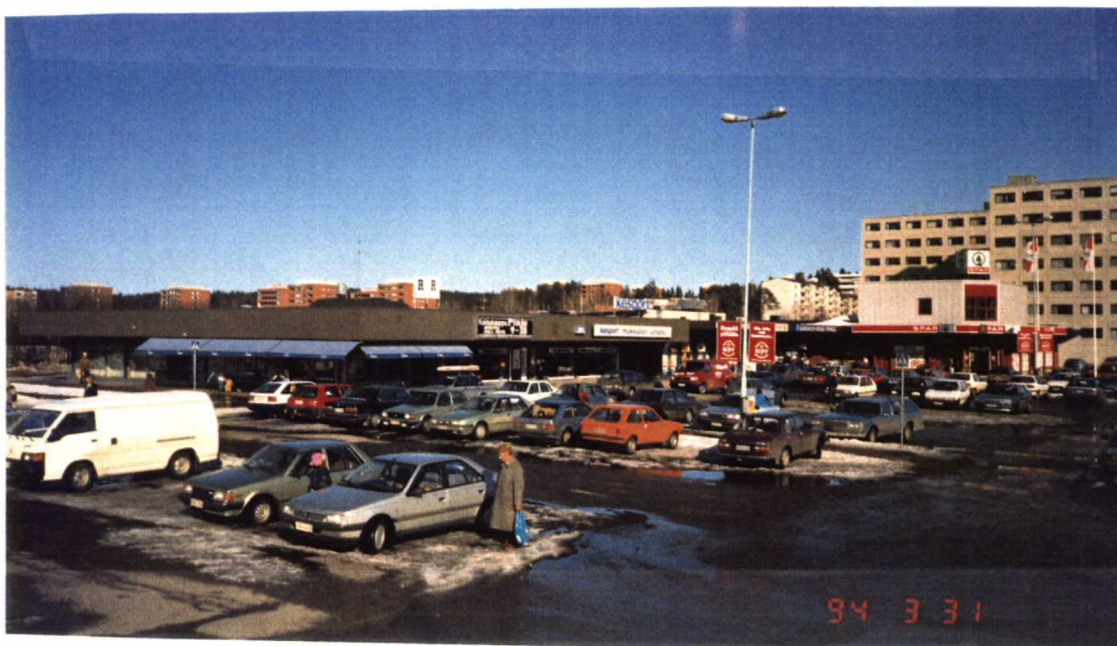
Palanut rakennus oli liikekiinteistö Lahden Mukkulassa. Se oli rakennettu vuosina 1975-92. Viimeinen laajennus oli valmistunut noin kuukausi ennen paloa. Kiinteistössä toimi mm. pankki, posti ja kauppaja.

Kiinteistö oli 1-2 kerroksinen ja kerrosala rakennuksessa oli noin 4 800 m². Korkeutta rakennuksella oli 3-5 m. Rakennuksessa oli varasto-, kauppa-, posti- ja pankkitiloja (kuva 17). Kohteen paloluokka oli pääasiassa paloapidättävä.

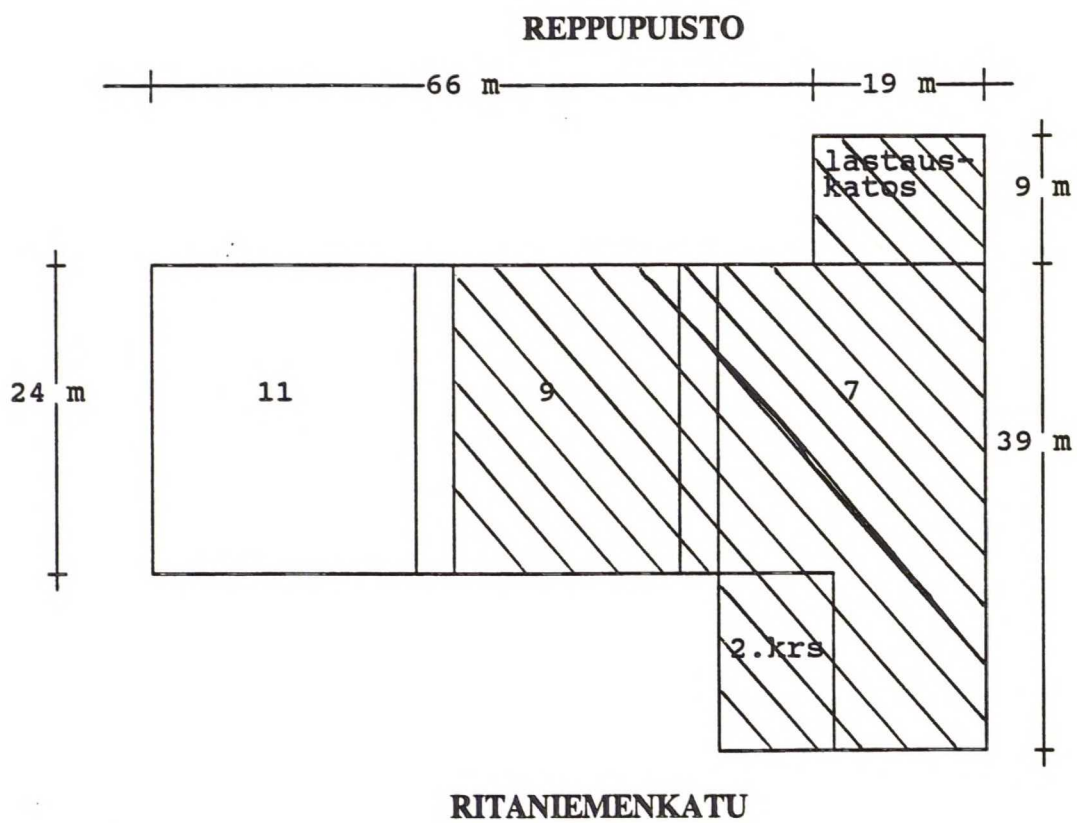
Rakennuksessa oli automaattiset paloilmoittimet. Lisäksi alueella suoritettiin piirivartiointia, alue oli valaistu pimeän aikana ja kiinteistö oli murtosuojattu. Kiinteistön lähistöllä oli kolmen viime viikon aikana sytytetty useita roskalaatikkopaloja, jotka kaikki olivat selvittämättä.

3.4.2. Rakennustapa

Kantavat pystyrakenteet oli rakennettu pääasiassa betonielementeistä. Yläpohjan kantavat rakenteet olivat TT-laattoja ja liimapuupalkkeja. Ulkoseinien verhouksmateriaalit olivat teräslevyjä ja puuta. Sisäseinien verhoiluun oli käytetty mm. kipsilevyjä. Lämmöneristeenä seinissä ja yläpohjassa oli palamatonta mineraalivillaa. Yläpohjaa ei oltu osastoitu muuten kuin palomuurilla, mikä oli kiinteistöjen välisessä yhteisessä seinässä.



Kuva 17. Mukkulan ostoskeskus.



Kuva 18. Pohjakuva palaneesta kiinteistöstä.

3.4.3. Palon kehittyminen

Palokunta oli saanut tiedon aluehälytyskeskuksesta kello 00.45, että Mukkulan ostoskeskuksessa palaa T-kaupan takana lasikuituisia roskalaatikoita. Palopaikalle mennyt palolaitoksen yksikkö havaitsi, että kiinteistön takaseinustalla paloi kolme roskalaatikkoa, ja että tuli oli levinnyt kattorakenteisiin. Takana paloi kaksi 400 litran lasikuitulaatikkoa, jotka olivat kiinni rakennuksen seinässä. Niiden vieressä paloi myös metallinen roskalaatikko. Lisäksi kiinteistöjen välissä olleella väylällä paloi metallinen paperinkeräyslava. Palo oli jo levinnyt kattorakenteisiin, mitä edesauttoi roskalaatikoiden sijainti kattolipan alla.

Palon levinnyt yläpohjarakenteisiin, se levisi osastoimatonta kattorakennetta pitkin hyvin laajalle. Pikikaton ansiosta palo kehitti voimakkaasti savua. Palo saatiin rajattua suurimmaksi osaksi Ritaniemenkatu 7-9 -kiinteistön alueelle, jossa oli Posti, KOP ja T-market Haavi. Ritaniemenkatu 11, joka oli samaa rakennuskokonaisuutta, pelastui pahemmilta vahingoilta katossa olleen palosulun ja palokunnan toiminnan ansiosta. Ensin mainittu rakennuksen osa paloi vielä kello 04.30 ja se tuhoutui lähes kokonaan. Jälkisammutus rakennuksessa jatkui seuraavaan päivään asti. Palon aiheuttamia vahinkoja olisi mahdollisesti voitu pienentää, jos palokunta olisi ajoissa pyrkinyt estämään tulen leviämisen kattorakenteissa ja ryhtynyt suojaamaan vielä palamattomia osia.

Paloa oli sammuttamassa kaikki lähiseudun palokunnat, kaikkiaan kaksikymmentä autoa ja viisikymmentä palomiestä.

3.4.4. Murto- ja palosuojaus

Kohteessa suoritettiin piirivartiointia ja lisäksi käytettiin murtosuojausjärjestelmiä. Piha-alue oli myös valaistu pimeän aikana. Tässä tapauksessa ei rakennukseen oltu murtauduttu. Kohteessa ei ollut automaattista sammutusjärjestelmää, mutta paloilmoinjärjestelmä rakennuksessa oli.

Kattorakenteita ei oltu osastoitu esim. väliseinien kohdalta. Palon levinnyt kattorakenteisiin se levisi niitä pitkin eri tiloihin. Eri kiinteistöjen välillä ollut palomuuuri, joka ulottui myös yläpohjan läpi, petti osittain palossa. Koska palo levisi kattorakenteita pitkin, eivät osastoivat väliseinät varsinaisesti pettäneet palossa.

3.4.5. Vahingot

Rakennuksista tuhoutui pahoin Ritaniemenkatu 7-9 -kiinteistö ja sen sisällä ollut irtaimisto. Osa kantavista alapohjalaatoista, osa betonipilareista, osa yläpohjan TT-laatoista sekä osa liimapuupalkeista säilyi käyttökelpoisina. Ritaniemenkatu 11 -kiinteistö kärsi vähäisiä vahinkoja.

Yhteensä vahingot olivat noin 20.000.000 mk, joihin ei sisälly keskeytysvakuutuksesta maksettuja korvauksia.

3.4.6. Korjaukset

Rakennus korjattiin alkuperäiseen muotoonsa, mutta mahdollisista turvallisuutta parantavista muutostöistä ei ole tietoa.

3.4.7. Johtopäätökset

Palo sai alkunsa roskalaatikkopalosta. Tuli pääsi kuitenkin leviämään kattorakenteisiin, koska roskalaatikat olivat kattolipan alla ja yläpohjaa ei oltu mitenkään osastoitu ulkotilasta. Lastauslaiturit tulee eristää omiksi osastoiksi katto- ja seinärakenteista esim. koteloimalla palavat rakennusmateriaalit ja estämällä palokaasujen pääsy yläpohjaan ulkokautta.

Roskalavojen ja roskien säilyttäminen lukitsemattomissa tiloissa mahdollisti roskien sytyttämisen. Roskien säilytyspaikat tulee olla lukittavia tiloja. Roskia säilytettiin palavissa astioissa, jotka edesauttoivat tulen leviämistä. Roska-astiat ja roskalavat tulisi ehdottomasti tehdä palamattomista materiaaleista.

Kattorakenteiden osastoimattomuus lisäsi tässä tapauksessa huomattavasti vahinkojen määrää. Jos yläpohja olisi osastoitu, olisivat vahingot rajoittuneet todennäköisesti yhden osaston kohdalle. Pelkällä sisätilojen sprinklauksella ei pystytä vaikuttamaan palon leviämiseen, jos tuli pääsee leviämään yläpohjaan. Tässä palossa tulen leviäminen olisi voitu estää lastauslaiturin sprinklauksella.

Koska alueella oli juuri ennen paloa todettu useita vastaavia roskalaatikkopaloja, olisi vartiointiin, valaistukseen ja muuhun optiseen valvontaan tullut kiinnittää erityisesti huomiota.

3.5. IISALMI, ANTtilAN TAVARATALO 12.5.1993 [33,35,64]

3.5.1. Yleistiedot

Palanut rakennus sijaitsi Iisalmen keskustassa torin laidalla ja oli kaupungin suurimpia rakennuksia. Siinä toimi Anttilan tavaratalo (kuva 19) ja se oli rakennettu 1966 ja remontoitu 1974.

Kerroksia rakennuksessa oli kolme ja yksi kellari kerros. Kahden ensimmäisen kerroksen palotekninen luokka oli palonkestävä ja ylimmän kerroksen paloapidättävä. Kerrosalaa rakennuksessa oli 4243 m². Rakennuksessa oli sprinklerilaitos.



Kuva 19. Kaupan varasto ja lastauslaituri.

3.5.2. Rakennustapa

Kantavat ja osastoivat rakenteet olivat betonia. Seinien ulkoverhouksena oli tiili ja aaltopelti. Rakennuksen katteet kuuluivat luokkaan K1. Lastauslaiturille ulkoseinään kiinni oli rakennettu puinen varasto.

3.5.3. Palon kehittyminen

Palo havaittiin kello 19.36. Se oli sytytetty lastauslaiturilla olleesta pahvikasasta. Siitä tuli tarttui puiseen varastorakennukseen. Palo kehittyi nopeasti. Rakennuksen seinässä olleet ilmanottoaukot imaisivat savun ja liekit sisälle ja palo uhkasi levitä koko tavarataloon. Tavaratalon ikkunat rikkoutuivat ja tuli pääsi myös tätä kautta leviämään rakennukseen. Samoin palo levisi katto- ja räystäsrakenteisiin sytyttäen katon palamaan. Koko tavaratalon syttymisen esti tehokas sisätiloihin asennettu sprinklerilaitteisto.

Palokunta sai heti paikalle kaksikymmentä palomiestä ja parhaimmillaan paloa oli sammuttamassa neljäkymmentä palomiestä.

Tavaratalossa oli sytytyshetkellä vielä asiakkaita ja henkilökuntaa, jotka pääsivät poistumaan rakennuksesta loukkaantumatta.

Tuli ei päässyt leviämään myymälätiloihin, mutta vesi- ja savuvahingot olivat siellä melko suuret.

3.5.4. Murto- ja palosuojaus

Palo sytytettiin rakennuksen ulkopuolelta liikkeen ollessa auki. Tavaratalon lastauslaituri ja siellä olleet roska-astiat ja palavamateriaali olivat avonaisessa tilassa, minne ulkopuolisilla oli vapaa pääsy. Puinen varastorakennus lisäsi palokuormaa ja -tehoa. Lastauslaituria ei oltu osastoitu muusta rakennuksesta eikä siellä ollut minkäänlaista sammutusjärjestelmää. Kattorakenteet olivat myös sellaiset, että palo pääsi leviämään sinne.

Ilmanvaihtokanavissa ei ollut järjestelmää mikä olisi sulkenut ne palotilanteessa. Samoin rakennuksen ikkunat lastauslaiturin yläpuolella rikkoutuivat ja tätä kautta palo uhkasi sisätiloja.

3.5.5. Vahingot

Puurakenteinen varastorakennus pihalla ja osa tavaratalon katosta tuhoutuivat. Tavaratalo kärsi sisällä noki-, savu- ja vesivahinkoja.

Omaisuuksvahingot olivat noin 800.000 mk ja lisäksi maksettiin korvauksia keskeytysvakuutuksesta.

3.5.6. Korjaukset

Varasto on rakennettu uudestaan aaltopellistä ja oviin on asennettu lukot.

3.5.7. Johtopäätökset

Varastorakennusten suunnittelussa pitää noudattaa erityistä huolellisuutta. Ne tulee rakentaa siten, ettei mahdollinen tulipalo leviäisi niistä rakennuksiin. Varastorakennusten seinät on rakennettava osastoiviksi, jos ne ovat kiinni toisissa rakennuksissa. Mahdollisuuksien mukaan tulisi käyttää palamattomia rakennusaineita varastoissa, roskahuoneissa ja lastauslaitureissa. Lastauslaitureilla ei saa säilyttää avoimessa tilassa palavaa materiaalia. Roskahuoneet on varustettava lukoilla ja mahdollisesti automaattisilla palonilmaisimilla ja sprinklerillä.

Lastauslaiturit pitää osastoida rakennuksen muista osista ja mahdollisesti asentaa sinne sprinklerit.

Katto- ja räystäsrakenteet tulee rakentaa esim. koteloimalla räystäiden palavat materiaalit palamattomilla kipsi-levyillä tms. ja muuttamalla kattorakenteiden tuuletusaukkojen paikkoja, ettei tuli pääsisi ulkokautta leviämään rakennuksen yläpohjaan.

Tässä palossa rakennuksen sisällä ollut sprinklaus vähensi vahinkoja huomattavasti ja sisälle aiheutui vain vähäisiä savu- ja nokivahinkoja. Jos lastauslaituri ja varasto olisivat sprinklatuja, eivät vahingot olisi olleet näinkään suuret.

3.6. ORIMATTILA, ORIMATIN OSTOSKESKUS 29.7.1990 [33,35,64]

3.6.1. Yleistiedot

Palanut liikerakennus sijaitsi Orimatin ostoskeskuksessa Erkontiellä Orimattilassa. Kauppa-
liikkeiden lisäksi kiinteistössä oli mm. ravintola. Rakennuksessa oli ulkovarasto, joka oli rakennettu kiinni ostoskeskukseen. Kerroksia kiinteistössä oli 1+1 ja yksi kellarikerros. Kohteen pääasiallinen paloluokka oli paloapidättävä.

Rakennuksessa ei ollut mitään automaattisia paloilmoin- tai palonsammutusjärjestelmiä. Alueen valaistuksesta ja kiinteistön lukituksista ei ole tietoa. Varastossa, josta palo sai alkunsa, pintarakenteet kuuluivat luokkaan 2/-. Varasto oli 11 m pitkä, 5 m leveä ja 3 m korkea.

3.6.2. Rakennustapa

Kantavat rakenteet kiinteistössä olivat liimapuuta. Ulkoseinän pintakerrokset olivat aaltopeltiä ja eristeenä mineraalivillaa.

Varastorakennuksen seinät olivat lautta, mikä oli sisäpuolelta verhoiltu metalliverkolla. Varasto oli noin metrin korkeudella maasta betonipilarien varassa. Alapohjan kantavat rakenteet olivat liimapuuta. Rakennuksen alle oli mahdollista ryömiä. Se oli rakennettu kiinni kauppakeskukseen, eikä niiden välistä seinää oltu tehty osastoivaksi.

3.6.3. Palon kehittyminen

Palo oli saanut alkunsa noin kello 00.30 ostoskeskuksen takapihalla sijaitsevasta varastorakennuksesta. Palo pyrki leviämään ostoskeskuksen kattorakenteisiin, mutta palokunta sai estettyä sen. Rakennuksessa ollut ravintola jouduttiin tyhjentämään asiakkaista. Palokunta sai palon sammumaan noin puolen tunnin sammutuksen jälkeen. Päivittäistavaraliikkeen puurakenteinen varasto tuhoutui täysin. Ruokakauppa ja vaatetusliike kärsivät pieniä savuvahinkoja.

3.6.4. Murto- ja palosuojaus

Varastorakennuksessa ei ollut automaattisia paloilmioittimia eikä sammutuslaitteistoa. Rakennusta ei oltu osastoitu ostoskeskuksesta, mikä aiheutti sen, että palo alkoi heti uhata ostoskeskuksen seinä- ja kattorakenteita. Ostoskeskuksen katto- ja räystäsrakenteita ei oltu suojattu palolta, vaan ne olivat palavaa materiaalia.

3.6.5. Vahingot

Puurakenteinen varastorakennus tuhoutui täysin, minkä lisäksi vaatetus- ja elintarvikeliike kärsivät savu- ja nokivahinkoja. Rakennus kärsi 150.000 mk vahingot. Vaihto-omaisuudesta, käyttöomaisuudesta ja keskeytysvahingoista aiheutui yhteensä 1.300.000 mk kustannukset.

3.6.6. Johtopäätökset

Puisen ja paloherkän varastorakennuksen rakentaminen kiinni toisen rakennuksen seinään on selvä paloriski. Varasto olisi pitänyt rakentaa riittävän kauas toisesta rakennuksesta tai se olisi tullut osastoida riittävästi muusta rakennuksesta.

Paremmalla murto- ja palosuojauksella olisi vahingot voitu estää kokonaan tai niitä olisi voitu vähentää huomattavasti.

Kauppaliikkeiden varasto- ja lastaustilat tulee suunnitella siten, että tuhopolttoriski saadaan mahdollisimman pieneksi ja palosta mahdollisesti aiheutuvat vahingot jäävät vähäisiksi. Palon leviäminen rakennuksen ulkopuolelta seinä- ja kattorakenteisiin sekä yläpohjaan tulee estää. Yläpohja- ja räystäsrakenteet pitää koteloida palamattomilla materiaaleilla, ettei palo pääse leviämään ulkokautta yläpohjaan. Lastauslaiturit ja varastot tulee osastoida esim. luokkaan B30 ja tarvittaessa asentaa niihin automaattiset paloilmoitin- ja sammutuslaitteistot.

3.7. HELSINKI, MAUNULA MESTARI-ELANTO 9.6.1993 [33,35,64]

3.7.1. Yleistiedot

Kauppa sijaitsi Helsingissä Maunulassa Metsäpurontien ja Rajametsäntien risteyksessä. Rakennus oli yksikerroksinen ja palotekniseltä luokaltaan paloapidättävä. Kooltaan se oli noin 30 m * 30 m (kuva 20). Rakennuksen luoteispäädyssä oli pellitetty roskakatos, mikä oli kiinni kauppaliikkeeseen.

3.7.2. Rakennustapa

Rakennuksen kantavat rakenteet olivat puuta. Se oli tasakattoinen ja seinät olivat ulkopuolelta aaltopeltiä ja sisältä kipsilevyä. Eristeenä seinässä ja yläpohjassa oli mineraalivillaa. Rakennuksen ulko- ja sisäpuoliset pintamateriaalit kuuluivat luokkaan 1/I.

Pellitettyä roskakatosta ei oltu osastoitu päärakennuksesta.



Kuva 20. Palanut kaupparakennus Metsäpurontien ja Rajametsäntien kulmassa.

3.7.3. Palon kehittyminen

Palo oli sytytetty noin kello 00.10. Palokunta saapui paikalle kello 00.25, ja totesi roskakaton olevan tulossa. Tästä tuli oli tarttunut voimakkaasti seinä- ja kattorakenteisiin.

Palokunta ryhtyi sammuttamaan roskakatosta. Tulen pureuduttua seinä- ja kattorakenteisiin joutui palokunta repimään peltiverhoukset pois laajalta alueelta sekä avaamaan kattoon usean kymmenen neliön alalta. Palo saatiin tämän jälkeen melko nopeasti hallintaan. Vielä kello 01.20 vuorivilla kyti ja aiheutti savun muodostumista.

Tuli ei päässyt rakennuksen sisälle, vaan pysyi eristekerroksessa.

3.7.4. Murto- ja palosuojaus

Rakennuksessa ei ollut automaattisia paloilmoinlaitteita eikä -sammutusjärjestelmää. Roskakatos oli kiinni rakennuksessa eikä sitä oltu osastoitu muusta rakennuksesta. Tästä syystä palo alkoi välittömästi uhata varsinaista kauppakiinteistöä. Rakennuksen kattorakenne oli sellainen, että tuli ja palokaasut pääsivät vapaasti leviämään alakautta yläpohjaan ja sytyttämään palon siellä.

Alue oli valaistu pimeänaikana ja rakennus sijaitsi aivan asutuksen läheisyydessä. Roskakatos ei ollut lukittava.

3.7.5. Vahingot

Tutkimuksissa selvisi, että pellitetty roskakatos oli tuhoutunut palossa ja sen puurakenteet olivat hiiltyneet ja pellit vääntyilleet. Katoksen vieressä ollut roskien painepuristin oli kuumentunut.

Aaltopeltiseinää jouduttiin avaamaan isolta alueelta ja eristeenä ollutta vuorivillaa purkamaan tulen kytiessä eristeissä. Kattoa jouduttiin avaamaan myös monen kymmenen neliön alalta, jotta kytevät vuorivillat saatiin sammutettua. Rakennus kärsi sisältä savu-, noki- ja vesivahinkoja noin 1.600.000 mk.

3.7.6. Korjaukset

Lastauslaituri ja roskakatos tehtiin lukittaviksi aaltopellistä (kuva 21).



Kuva 21. Kaupparakennuksen korjattuja rakenteita.

3.7.7. Johtopäätökset

Puisen roskakatoksen rakentaminen kiinni osastoimattomana toiseen rakennukseen mahdollisti palon nopean leviämisen kaupparakennukseen. Roskakatos tulee siirtää erilleen muusta rakennuksesta tai se tulee osastoida riittävän hyvin.

Kauppaliikkeiden räystäät tulee rakentaa palamattomista materiaaleista ja sellaisiksi, ettei palokaasut pysty leviämään ulkokautta yläpohjaan. Tämä voidaan toteuttaa mm. koteloimalla yläpohja- ja räystäärakenteet palamattomilla materiaaleilla ja rakentamalla suojalippa räystäään alle. Yläpohjien tuuletus pitää järjestää niin, ettei ainakaan lastauslaitureiden ja roskahuoneiden kohdalla ole tuuletusaukkoja yläpohjaan.

3.8. KERAVALA, MESTARI-ELANTO 26.12.1987 [33,35,64]

3.8.1. Yleistiedot

Rakennus sijaitsi Keravalla Kalevankadun ja Annikinkadun kulmassa. Siinä toimi posti ja elintarvikeliike (kuva 22). Se oli yksikerroksinen ja kerrosalaa rakennuksessa oli 730 m². Rakennuskohde oli paloapidattävä.

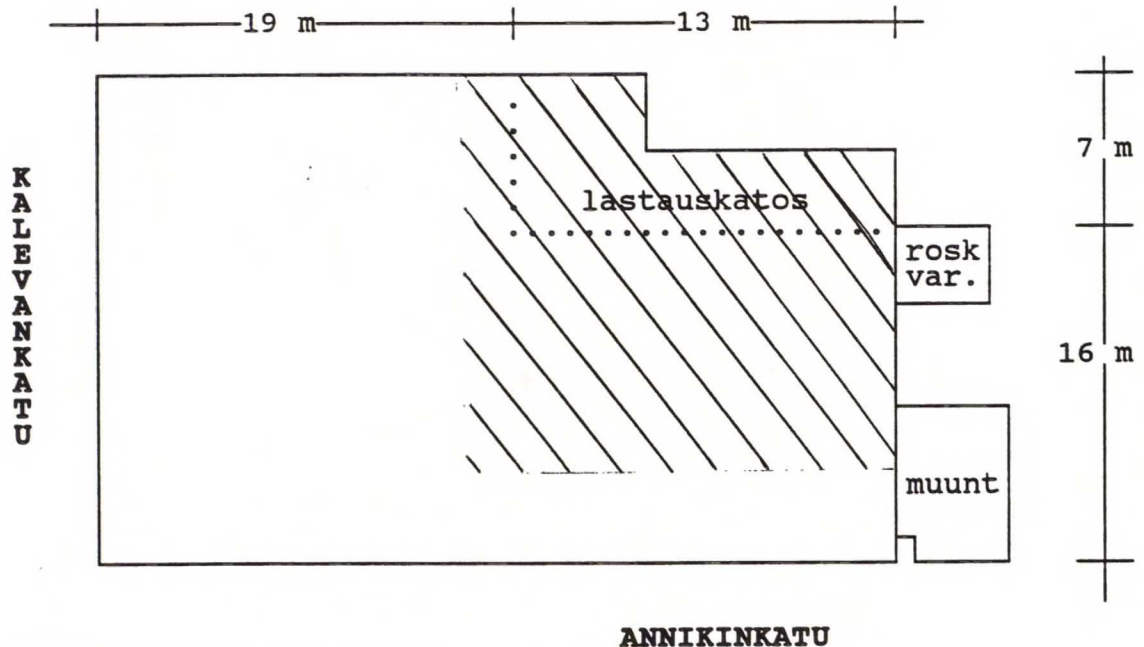
Sytytetty varasto ja lastauslaituri olivat rakennuksen metsänpuolella (kuva 23), minne oli tieltä huono näköyhteys.

3.8.2. Rakennustapa

Rakennuksen ulkoverhous oli tiiltä ja aaltopeltiä. Kantavat yläpohjarakenteet olivat liima-puupalkkeja. Vesikattorakenteet olivat puiset ja katteena oli bitumihuopa. Lastauslaiturilla olleet varastot olivat puurunkoisia ja filmivanerilla päällystettyjä. Varastot olivat lukittavia, mutta seinän alareunassa oli 5 cm kokoinen rako.



Kuva 22. Kalevankadun ja Annikinkadun risteyksessä sijaitseva rakennus.



Kuva 23. Palaneen rakennuksen pohjakuva.

3.8.3. Palon kehittyminen

Tutkimuksissa ei ole voitu varmistaa tarkasti syttymiskohtaa, mutta pahiten paloi kaupan varasto. Siellä ollut irtaimisto, seinälevyt ja kattorakenteet tuhoutuivat lähes kokonaan. Postin varaston seinälevyt säilyivät osittain ehjinä, mutta mustuivat palossa. Katon alapuolinen laudoitus tuhoutui täysin kaupan varaston ja lastauslaiturin kohdalta. Tuli levisi puisia kattorakenteita pitkin yläpohjaan, missä se pääsi tuhoamaan katto kymmenien neliöiden alueelta.

3.8.4. Murto- ja palosuojaus

Lastauslaiturilla olleisiin varastoihin tai rakennukseen ei oltu murtauduttu. Varastot oli rakennettu niin, että niihin pystyi työntämään palavaa ainetta ovia avaamatta. Lastauslaiturilla oli heikko valaistus.

Kattorakenteita ei oltu suojattu ja tuli pääsi leviämään puisia rakenteita pitkin laajalle alueelle yläpohjassa.

3.8.5. Vahingot

Lastauslaiturilla olleet varastot tuhoutuivat melko pahasti, samoin niissä säilytetyt tavarat (kuva 24). Kattorakenteet, joihin tuli levisi, kärsivät pahoja vaurioita. Vesikattoa jouduttiin aukaisemaan useiden kymmenien neliöiden alalta. Sisätiloihin ei palosta aiheutunut muuta kuin savu-, noki- ja vesivaurioita.

3.8.6. Korjaukset

Vesikattorakenteiden ja yläpohjan puuosat, mitkä olivat lastauslaiturin yläpuolella, koteloiitiin kipsilevyillä (kuva 25).

3.8.7. Johtopäätökset

Ulkovarastojen murtosuojaukseen tulee kiinnittää huomiota. Valaistukseen tulee kiinnittää huomiota lastauslaitureilla.



Kuva 24. Palossa tuhoutuneita kattorakenteita.



Kuva 25. Rakennukseen tehtyjä korjauksia lastauslaiturilla.

Ulkovarastot tulee olla rakennettu palamattomista materiaaleista tai ainakin osastoida muista lähellä olevista rakennuksista riittävästi. Lastauslaitureiden yläpuoliset kattorakenteet pitää rakentaa palamattomista materiaaleista tai koteloida. Räystäät pitää suojata lastauslaitureiden yläpuolelta niin, ettei palokaasut pääse leviämään yläpohjaan.

3.9. TURKU, MINI-HINTA- TAVARATALO 11.11.1983 [43]

3.9.1. Yleistiedot

Mini-Hinta -niminen tavaratalo sijaitsi Turun keskustassa Yliopistokadun ja Brahenkadun kulmassa. Tulipalossa sortumatta jäänyt Brahenkadun puoleinen osa oli rakennettu vuonna 1952 ja sortunut Yliopistokadun puoleinen osa vuonna 1957.

Rakennuksessa oli viisi kerrosta ja kellari. Tavaratalo muodosti suurimman osan rakennuksen pinta-alasta ja se oli yksi palotekninen osasto, jonka koko oli 2 813 m². Kerrokset oli yhdistetty toisiinsa 175 cm leveällä avoportaalla. Lisäksi rakennuksessa oli muita tiloja yhteensä noin 1 100 m², mitkä jakautuivat pienemmiksi paloteknisiksi osastoiksi. Tavaratalo oli aikaisemmin ollut jaettuna kolmeen eri palo-osastoon, mutta myöhemmin yhdistetty yhdeksi. Palo-osaston koon kasvu oli kompensoitu asentamalla paloilmoin.

Tavaratalon eri kerroksien ainoana yhteisenä poistumistienä toimi Brahenkadun puoleisen rakennuksen osastoitu porrashuone, johon ei kaikista kerroksista ollut sisäpuolista yhteyttä. Lisäksi oli hätäpoistumiseen sopivia kulkuteitä.

Tavaratalon katsottiin kuuluneen keskisuureen palokuormaryhmään. Tämän katsotaan vastaavan E1:ssä palokuormaryhmää 200-400 MJ/m². Rakennuskohde oli palonkestävä. Rakennuksessa oli jokaisessa kerroksessa paloposti. Tavarataloon oli hankittu käsisammuttimet, mutta ne olivat vielä varastossa.

Tapauksen johdosta asetettiin tutkijalautakunta, joka kävi tapahtumat läpi yksityiskohtaisesti ja esitti oman näkemyksensä siitä, mistä suuronnettomuus johtui, miten se olisi voitu välttää ja miksi rakennus ei kestänyt täysin kehittynyttä paloa kuin 30 minuuttia, vaan sortui.

3.9.2. Rakennustapa

Rakennuksen sortuneessa osassa oli kantavana pystyrakenteena betonipilarit, joiden poikkeileikkauksen leveys oli 350 mm. Kantavana vaakarakenteena oli ylälaattapalkisto, jossa palkin korkeus oli 520 mm ja laatan paksuus 160 mm. Laatan päälle oli valettu pintabetonikerros. Talon ulkoseinät eivät olleet kantavia rakenteita. Palkiston alapintaan oli teräspuikoin ripustettu harva alumiiniprofiilikatto. Lattiat olivat osittain linoleumia ja kokolattiamattoja. Rakennuksessa oli erittäin paljon ikkunapintaa.

3.9.3. Palon kehittyminen

Turun aluehälytyskeskukseen tuli paloilmoitus kello 13.25 automaattisen paloilmoittimen välityksellä. Palo oli syttynyt toisesta kerroksesta, WC- ja talouspaperikasasta. Sen oli sytyttänyt Turussa tunnettu laitapuolenkulkija, jolla on aikaisemminkin ollut taipumusta sytytellä paloja.

Kun palo oli havaittu, yrittivät henkilökunta ja kaupan asiakkaat sammuttaa palon ja estää sen leviämistä. Tuli tarttui kuitenkin nopeasti kattorakenteisiin ja ympärillä olleisiin patjoihin ja akryylipuseroihin ja levisi niissä nopeasti. Palon syttymishetkellä liikkeessä vapaavuorolla olleet palomiehet totesivat, ettei tulta saada sammutetuksi, joten he ryhtyivät tyhjentämään rakennusta asiakkaita. Syttymishetkellä talossa oli 300-400 henkeä.

Tuli levisi nopeasti paloherkissä materiaaleissa. Palokaasut levisivät nopeasti kaikkiin viiteen kerrokseen, jotka olivat yhtä kokonaista palo-osastoa ja levittivät paloa nopeasti. Rakennuksessa tapahtui lieskahdus noin kahdenkymmenen minuutin kuluttua hälytyksestä. Tämän jälkeen palokunta keskittyi viereisten rakennusten suojelemiseen. Rakennus sortui noin 30 minuutin kuluttua syttymisestä.

3.9.4. Murto- ja palosuojaus

Tavaratalossa oli rakennuspaloposteja jokaisessa kerroksessa, mutta palotilanteessa ei niitä löydetty. Palopostit piti olla merkitty 20*20 cm² kokoisilla tarroilla, mutta juuri toisen kerroksen palopostimerkkiä ei kukaan tapauksen jälkeen haastatelluista muistanut nähneensä. Lisäksi taloon oli tilattu 12 uutta jauhesammutinta, mutta niitä ei oltu asennettu paikoilleen. Automaattista palonsammutuslaitosta ei rakennuksessa ollut, mutta palonilmoitinlaitos oli.

Koko tavaratalo oli yhtä isoa paloteknistä osastoa, missä palokaasut pääsivät leviämään esteettömästi.

Rakennuksen nopea sortuminen osoittaa, että paloteknistä mitoitus ei oltu tehty oikein tai kantavissa rakenteissa oli ollut rakennusvirheitä. Mm. terästen suojakerrokset olivat olleet liian pienet, pilari-palkkiliitoksia ei oltu suunniteltu kestäämään tulipalotilanteen rasituksia.

3.9.5. Vahingot

Palossa tuhoutui kokonaan toinen puoli rakennuksesta ja sen irtaimisto sekä lähirakennukset kärsivät pienempiä vaurioita. Kaikkiaan palosta aiheutui yli 31.000.000 mk vahingot, mikä pitää sisällään myös keskeytysvakuutuksesta maksetut korvaukset. Nykypäivän rahaksi muutettuna vahingot olivat yli 47.000.000 mk.

3.9.6. Korjaukset

Palanut rakennus raivattiin pois ja tilalle rakennettiin täysin uusi rakennus.

3.9.7. Johtopäätökset

Palo havaittiin nopeasti ja automaattinen paloilmoitinlaitteisto toimi palotilanteessa moitteettomasti, mutta siitä huolimatta tuli pääsi leviämään. Tästä voidaan todeta, että tehdyt palosuojaustoimenpiteet eivät olleet riittäviä. Jos alkusammutuskalustoa olisi ollut lähettyvillä tai jos rakennuksessa olisi ollut automaattinen sammutusjärjestelmä, palo olisi ilmeisesti jäänyt pieneksi paperikasan paloksi.

Poistumistiet eivät olleet sen ajan määräysten mukaisia, mutta ihmishenkien menetykseltä välttyttiin todennäköisesti siksi, että syttymishetkellä rakennuksessa oli kaksi vapaavuorolla ollutta palomiestä, jotka johtivat talon tyhjentämistä.

Nykyisten määräysten mukaan yli 800 m² osastot tulee varustaa automaattisella sammutuslaitteistolla. Tämä ei koske vanhoja rakennuksia, joiden käyttötarkoitusta ei muuteta, kuten tässä rakennuksessa oli kyse. Palokuorma rakennuksessa kohosi huomattavasti, kun huonekaluliike muutettiin alennustavarataloksi.

Lisäksi tutkijalautakunta teki useita muitakin parannusehdotuksia, jotta vastaavilta onnettomuuksilta tulevaisuudessa välttyttäisiin.

3.10. HANKASALMI, PRIMATOR OY 5.10.1990 [33,35,64]

3.10.1. Yleistiedot

Primator Oy:n teollisuuslaitos sijaitsi Hankasalmella Niemisjärvellä. Siitä oli valmistunut ensimmäinen osa 1970-luvun puolivälissä ja loput viidessä eri vaiheessa vuoteen 1990 mennessä. Tehtaalla valmistettiin puhdistusaineita, muoviasioita ja metallituotteita. Siellä työskenteli 28 henkeä.

Rakennus oli yksikerroksinen teollisuusrakennus (kuva 26), jossa kerrosala oli n 3 000 m² ja korkeutta 5 m. Rakennuksessa oli tuotanto-, varasto- ja toimistotiloja. Rakennuskohde oli palonkestävä ja kuului palovaarallisuusluokkaan 3. Suojaustasoltaan kohde oli luokkaa II. Sytytyspaikat olivat tuotanto- ja varasto-osastoilla.



Kuva 26. Palanut tehdasrakennus korjausten jälkeen.

3.10.2. Rakennustapa

Rakennus oli betonirakenteinen teollisuusrakennus, jonka ulkoseinät ja kantavat rakenteet oli rakennettu betoni-/kevytbetonielementeistä. Rakennuksen katteet kuuluivat luokaan K1. Sisäpuoliset seinä- ja kattomateriaalit sekä ulkoseinät kuuluivat luokkaan 1/I.

Eri tilat olivat osastoituja palomuuureilla A180 ja lujalevyseinillä B30. Lisäksi palo-ovien palonkestoluokka oli A45. Kantavien rakenteiden palonkestoluokka oli A60.

3.10.3. Palon kehittyminen

Palokunta oli saanut hälytyksen aluehälytyskeskuksesta noin 23.30. Palo oli sytytetty noin tuntia aikaisemmin. Paikalle ensimmäisenä saapunut yksikkö ilmoitti suurpalosta sekä siitä, että tehdaskiinteistöllä oli sellaisia jälkiä kuin sinne olisi murtauduttu ja palo mahdollisesti tahallaan sytytetty.

Apuun hälytettiin naapuripalokunnat Jyväskylää ja Pieksämäkeä myöten. Jyväskylästä saatiin paikalle nosturiauto, jonka avulla päästiin sammuttamaan hankalasti tavoitettavia ylärakenteita.

Tuli oli sytytetty kahdessa eri paloteknisessä osastossa, tuotanto- ja varasto-osastoilla, joiden kummankin koko oli 600 m². Palokunnan toimintaa hidasti teljetty rautaovet, joiden avaamiseen kului paljon aikaa. Tuli pääsi leviämään koko tuotanto-osastoon ja sen varastoon.

Palo sai alkunsa pahvilaatikkovarastosta. Tuli eteni nopeasti tartuttuaan palonarkoihin tuotteisiin, kuten pesuaineiden pakkauksina käytettyihin muovipulloihin. Tuli oli voimakkaimmillaan muovitehtaassa. Palokunnat saivat rajatuksi palon tuotantopuolelle, joten valmiiden tuotteiden varasto, toimisto-osa ja sosiaalitilat kärsivät vain vähäisiä vahinkoja. Valmistuotevarastossa oli kolmannen luokan palavia nesteitä, joiden syttyminen olisi aiheuttanut huomattavasti suuremmat vahingot.

Tuli oli sortanut kantavista rakenteista TT-laattoja sekä JP-palkkeja noin kahden tunnin palon jälkeen. Lisäksi osastointiin käytetyt lujalevyt ja niiden välissä olleet eristysvillat olivat pettäneet.

3.10.4. Murto- ja palosuojaus

Murtosuojausten osalta ei alueella tai rakennuksessa oltu tehty mitään ylimääräisiä toimenpiteitä. Ainoastaan ovien lukitukset toimivat murtoja vastaan ja alue oli valaistu pimeän aikana. Tuhopolttaja oli mennyt sisään ovista, joiden lukitus oli rikkonainen. Hän oli tehtaassa omaa työväkeä, joten hän tiesi lukituksen heikkoudesta.

Tehdasrakennuksessa ei ollut automaattista paloilmoitin- tai palonsammutuslaitteistoa. Rakennuksessa oli vain kevyt alkusammutuskalusto. Paloposteja alueella ei myöskään ollut riittävästi, mutta siitä ei aiheutunut hankaluuksia sammutusvaiheessa, koska palokunnilla oli riittävästi käytettävissä säiliöautoja.

Rakennuksen osastoivat seinät, ovet ja palomuurit kestivät muuten, paitsi lujalevyseinien osalta, jotka olivat poksahdelleet lämmön vaikutuksesta.

3.10.5. Vahingot

Pahimmat vauriot syntyivät tuotanto-osastoilla sekä materiaalivarastossa. Näissä osastoissa tuhoutui irtaimisto kokonaan sekä osa kantavista ja osastoivista rakenteista. Lisäksi ne kärsivät suuria noki-, lämpö- ja vesivaurioita. Valmistavaravarasto ja metallityötilat kärsivät irtaimiston ja rakenteiden osalta savuvahinkoja. Toimisto- ja laboratoriotiloissa ei esiintynyt vahinkoja.

Käyttöomaisuuden ja kiinteistön kärsimät vahingot olivat noin 9.900.000 mk ja vaihtoomaisuuden vahingot oli noin 1.500.000 mk. Lisäksi keskeytysvakuutuksesta korvattiin keskeytysvahingot, jotka eivät sisälly edellä mainittuihin summiin.

3.10.6. Johtopäätökset

Tehdasalueen aitauksella ja toimivilla lukituksilla olisi todennäköisesti välttytty tuhopoltolta. Alue tulee aidata esim. SVK:n Aidat- suojeleohjeen mukaan ja lukitukset tulee olla kunnossa ja varustettuina kaksoislukoilla. Tehokkaalla murtosuojauksella suojaudutaan myös tuhopolttoja vastaan.

Osastoinnilla välttyttiin koko rakennuksen tuhoutumiselta. Varsinkin palonarkaa materiaalia sisältäneen varaston syttyminen olisi aiheuttanut huomattavasti suuremmat vahingot. Paloilmoittimilla olisi palo havaittu nopeammin ja sammutustyöhön olisi päästy aikaisemmin sekä vahingot olisivat jääneet pienemmiksi. Automaattisilla sammutuslaitteistoilla varustetus-

sa rakennuksessa vahingot olisivat todennäköisesti jääneet huomattavasti pienemmiksi nyt tapahtuneeseen vahinkoon verrattuna.

Palokunta joutui avaamaan joitakin ovia rautakangilla ja näin sillä kului aikaa hukkaan, mitä ei olisi tapahtunut, jos palokunnalla ja teollisuuslaitoksella olisi ollut yhteinen toimintasuunnitelma palojen varalta. Palokunnan arvion mukaan vahingot olisivat jääneet huomattavasti pienemmiksi, jos sillä ei olisi kulunut aikaa ovien murtamiseen. Tällaisten tapausten välttämiseksi lähipalokuntien tulee saada rakennusten avaimet käyttöön nopeasti palotilanteissa.

Haja-asutusalueilla sijaitsevilla teollisuuslaitoksilla tulee erityisesti kiinnittää huomiota työajan ulkopuoliseen vartiointiin. Myös tehokkaalla valaistuksella pystytään pienentämään tuhopolttoriski haja-asutusalueella.

3.11. KOSKI HL, TAVASTIMBERIN SAHA 16.9.1984 [33,35,64]

3.11.1. Yleistiedot

Tavastimber Oy Kosken saha sijaitsi keskellä Koski Hl:n kirkonkylää 12 hehtaarin alueella. Rakennus oli rakennettu 1976. Sahan vuosituotanto oli noin 75 000 kuutiometriä. Sahalla työskenteli 105 työntekijää kahdessa vuorossa viikolla. Viikonloppuisin saha oli pysähdyksissä.

Palanut rakennus oli yksikerroksinen paketointilaitos. Paketointilaitoksen toisessa päässä oli sosiaali- ja varastotiloja. Rakennus oli noin 50 m pitkä ja 11 m leveä, jonka jakoi osastoimaton väliseinä 291 m² ja 144 m² suuruisiin osiin. Rakennuskohde oli paloahdistava ja kuului palovaarallisuusluokkaan 3. Suojaustasoltaan kohde oli luokkaa II. Saha-alueella ei oltu aidattu eikä rakennuksessa ollut lukittavia ovia. Alueella suoritettiin piirivartiointia yöaikana.

3.11.2. Rakennustapa

Rakennus oli eristämätön kylmärakennus ja sen kantavat rakenteet olivat liimapuusta ja ulkoseinät laudasta. Rakennuksen katto oli palavaa materiaalia. Lattiarakenteena oli maanvarainen betonilaatta. Sisällä oli paketointikoneita, jotka olivat teräspalkkien varassa.

3.11.3. Palon kehittyminen

Palon olivat havainneet kunnan vesijohtoverkossa olevaa vuotoa etsimässä olleet henkilöt noin kello 22.20. Havaittuaan palon olivat he ensin antaneet hälytyksen Kosken paloaseman hälytyssireenillä ja sen jälkeen tehneet ilmoituksen aluehälytyskeskukseen. Palokuntien nopean toiminnan ansiosta palon leviäminen viereisiin rakennuksiin saatiin estettyä. Tuli pyrki leviämään myös rinnettä myöten läheiseen metsään, mutta suotuisten tuuliolosuhteiden ja palomiesten nopean toiminnan ansiosta sekin pystyttiin estämään.

Palo oli alkanut rakennuksen suuremman tilan länsisivulta noin kuuden metrin päästä olevasta oviaukosta pohjoiseen päin. Siinä oli varastoituna puutavaraniippujen suojaukseen käytettävää muovia rullina sekä nippuina. Muovirullien päällä oli taitettuna ristiinkudotusta kangasmateriaalista valmistettu suojapeite. Muovirullakasa oli seinässä kiinni. Tästä tuli oli levinnyt puisiin seinä- ja tukirakenteisiin sytyttäen koko paketointilaitoksen.

Sytytyskohdan lähellä oleva paketointilaitoksen kuljettimen kannatintolppa oli kuumuudesta muuttunut tummanharmaaksi lattiatasosta lähtien. Todeen sytytyskohdan yläpuolelta oli kävelytaso palanut kokonaan ja jäljellä oli vain voimakkaasti hiiltyneitä lankunkappaleita. Katto ja kantavat rakenteet sortuivat lopulta noin kahden tunnin palon jälkeen ja pystyyn jäi vain osa rakennuksen toista päätyä.

3.11.4. Murto- ja palosuojaus

Murtosuojauksen osalta sahalla suoritettiin piirivartiointia. Aluetta ei oltu aidattu ja sinne oli täysin esteetön pääsy. Palaneen rakennuksen ovet olivat lukitsemattomia.

Automaattisia paloilmoin- tai palonsammutuslaitteita ei rakennuksessa ollut. Rakennuksen ulkopuolella oli paloposti. Rakennuksen kahteen osaan jakava väliseinä ei ollut osastoiva, joten sen ei edellytettykään estävän palon leviämistä rakennuksen toiseen osaan. Samoin ulkoseinät olivat puurakenteisia ilman mitään palamatonta eristystä, joten niilläkään ei ollut mitään palonkesto-ominaisuuksia.

3.11.5. Vahingot

Rakennus tuhoutui kokonaan. Palon nopean havaitsemisen ansiosta muut rakennukset eivät kärsineet kuin pieniä vaurioita. Sisällä olleet koneet, kalusto ja muut tarvikkeet tuhoutuivat. Valmista puutavaraa palossa tuhoutui noin 30 m³. Yhteensä vahingot olivat noin 3.500.000 mk (1984).



Kuva 27. Uudelleen rakennettu paketointilaitos.

3.11.6. Korjaukset

Rakennus tuhoutui niin pahoin, että se rakennettiin kokonaan uudestaan. Rakennuksen kantavat rakenteet tehtiin teräksestä ja ulkoverhous aaltopelistä (kuva 27).

Murto- ja palosuojaustasoa ei sanottavasti parannettu. Paketointilaitoksessa on edelleen lukottomia ovia, aluetta ei ole aidattu eikä sprinklausta tai paloilmittimia ole asennettu.

Alueen valaistusta parannettiin.

3.11.7. Johtopäätökset

Ilman aikaista palon havaitsemista tuli olisi levinnyt viereisiin rakennuksiin ja lähimetsään aiheuttaen huomattavasti suuremmat vahingot.

Houkuttelevien tuhopolttkohteiden vartiointi tulee suunnitella huolellisesti ja ottaa inhimilliset tekijät huomioon. Apuna suunnittelussa voidaan käyttää riskianalyysijä. Pääsy tuhopolttoille alttiisiin kohteisiin tulee tehdä vaikeaksi. Murtosuojauksen huolellisella hoitamisella estetään monen rikoksen tekeminen. Teollisuusalueet tulee aidata SVK:n Aidat-suojeluohjeen mukaan. Valaistuksen tulee olla sellainen, ettei pimeitä kohtia alueelle ja rakennusten sivuille jää.

Runsaasti palokuormaa sisällään pitävien rakennusten ovet tulee olla riittävällä lukituksella varustettuja. Lisäksi tällaisten rakennusten tulee olla automaattisella paloilmoin- sekä sammutuslaitteistolla varustettuja.

Ulkoseinäateriaalien rakennuksissa tulisi olla palamattomasta materiaalista tehtyjä ja niiden palonkesto-ominaisuuksien pitäisi olla riittäviä, ainakin A/B30. Rakennusten välisten etäisyyksien tulee olla riittäviä, ettei palo leviä viereisiin rakennuksiin.

3.12. HELSINKI, METSÄ-SERLA 22.09.1987 [33,35,64]

3.12.1. Yleistiedot

Metsä-Serlan lautatarha sijaitsi Herttoniemen teollisuusalueella Sahaajankatu 6:ssa. Lisäksi alueella oli puunkäsittelylaitoksia ja toimistotiloja. Rakennukset kuuluivat palotekniseltä luokaltaan paloahidastaviin. Palokuorma niissä oli yli 400 MJ/m². Palovaarallisuusluokaltaan ne kuuluivat luokkaan 3 ja suojaustasoltaan ne kuuluivat ryhmään I.

3.12.2. Rakennustapa

Palaneet varastotilat olivat puurunkoisia, joiden sisä- ja ulkoverhouksena oli lauta. Katemateriaali oli palamatonta materiaalia. Lämmöneristettä rakennuksissa ei käytetty.

3.12.3. Palon kehittyminen

Palokunta oli saanut hälytyksen 03.00 ja se oli paikalla 03.06. Tällöin todettiin lautatarhan palavan useasta kohdasta.

Palokunta keskittyi kuivaamon, käsittelylaitoksen, Sahaajankadun puoleisen varaston ja toimistorakennuksen suojaamiseen. Toimistorakennuksessa asui myös talonmies. Myöhemässä vaiheessa tuli alkoi uhata kadun toisella puolella olevia rakennuksia, joita palokunta joutui myös suojaamaan. Suuri palokuorma ja ongelmat palopostien kanssa aiheuttivat sen, että palokunta keskittyi etupäässä palamattomien rakennusten suojaamiseen, missä se onnistui suunnitelmien mukaan.

3.12.4. Murto- ja palosuojaus

Alue oli aidattu ja valaistu pimeänä aikana. Lisäksi osittain vaurioituneessa viiluhallissa oli paloilmoin ja talonmies asui alueella olleessa toimistorakennuksessa. Muunlaisia suojaustoimenpiteitä ei tiettävästi alueella ollut.

Sytyttäjä oli kiivennyt aidan ylitse eikä aita näin toiminut siltä vaadittavalla tavalla.

3.12.5. Vahingot

Kuusi varastokatosta ja niissä ollut puutavara tuhoutuivat täysin. Lisäksi viiluvasto, kuivaamo, rimoituskatos ja niissä ollut vaihto-omaisuus vaurioituivat osittain.

Omaisuuksien vahingot olivat 12.550.000 mk.

3.12.6. Korjaukset

Varastoalue siirrettiin palon jälkeen pois ja paikalle rakennettiin varastomyymälä.

3.12.7. Johtopäätökset

Aluetta suojannut aitaus ei toiminut niin kuin odotettiin. Aitausta, vartiointia ja valaistusta parantamalla olisi tuhopolttoriskiä voitu pienentää. Lähelle aita ei tule varastoida mitään, mikä helpottaa kiipeämistä aidan ylitse. Alueen ympärivuorokautisella kameravalvonnalla voidaan aluetta vartioda tehokkaammin. Houkuttelevien kohteiden vartiointi tulee suunnitella huolella ja ottaa inhimilliset tekijät huomioon. Riskianalyysijä voidaan käyttää apuna suunnittelussa. Tuhopoltoille houkuttelevasta kohteesta voidaan tehdä vaikeapääsyinen ja ulkopuolisia houkuttelematon.

Lautavarastojen sprinklauksella olisi voitu palon aiheuttamia tuhoja pienentää.

Sellaiset rakennukset, joissa on suuri palokuorma, tulee sijoittaa riittävän kauas toisistaan, ettei säteilylämpö pysty levittämään paloa nopeasti.

3.13. PIEKSÄMÄEN MLK., SIILIN KOULU 31.5.1990 [33,35,64]

3.13.1. Yleistiedot

Koulu oli rakennettu 1966. Se sijaitsi Pieksämäen maalaiskunnassa. Tässä palossa tuhoutui koulun työpaja (kuva 28). Rakennus oli yksikerroksinen ja sen korkeus oli 3,16 m. Palotekniseltä luokaltaan se oli palonkestävä. Kerrosalaa palaneessa osassa oli 912 m² ja se oli yhtä paloteknistä osastoa. Rakennus oli tasakattoinen ja siinä oli muoviset kattoikkunat.

Metallityöpaja oli erillään muusta koulurakennuksesta, joten palon leviämisvaaraa ei ollut. Koulu sijaitsi erillään asutuksesta.

3.13.2. Rakennustapa

Rakennuksen kantavat osat olivat betonirakenteisia, mutta yläpohja- ja vesikattorakenteet olivat puiset. Sisä- ja ulkopuoliset seinämateriaalit kuuluivat luokkaan 1/I, samoin sisäpuolinen katto. Lämmöneristeenä oli palamatonta villaa.



Kuva 28. Siilin koulun palanut metallityöpaja.

3.13.3. Palon kehittyminen

Palosta tuli ilmoitus kello 02.00. Palokunnan saavuttua paikalle todettiin yläasteen koulun metallipajan olevan tulossa. Tuli oli levinnyt koko rakennukseen ja sen kattorakenteisiin. Palo oli jo niin pitkälle kehittynyt, että palokunnan toimista huolimatta rakennus tuhoutui pahasti.

Kantavat pystyrakenteet säilyivät ehjinä, mutta yläpohjan- ja vesikattorakenteiden palavat osat tuhoutuivat kokonaan. Ainoastaan yläpohjan betoniholvit eivät tuhoutuneet. Samoin lähes kaikki sisätilojen kalusteet ja palavat pinnoitteet tuhoutuivat.

3.13.4. Murto- ja palosuojaus

Alue oli valaistu pimeällä. Koululla ei ollut automaattisia paloilmoitin- eikä palonsammutusjärjestelmiä. Rakenteellisessa palonsuojauksessa oli heikkona kohtana juuri kattoikkuna, josta rakennuksen sisälle oli helpoin murtautua ja palo pääsi kattoikkunan läpi sisätiloihin betoniholvin alapuolelle. Rakennuksen katolle oli tikkaat, joita pitkin sinne oli helppo kiivetä.

3.13.5. Vahingot

Koko rakennus kärsi erittäin pahoja vaurioita. Ainoastaan rakennuksen kantavat seinät ja betoniholvit säilyivät käyttökelpoisina, kaikki muu palava materiaali tuhoutui palossa. Rakennuksesta tuhoutui noin 85 %.

3.13.6. Korjaukset

Rakennus rakennettiin uudestaan ja kunnan omistamissa kiinteistöissä ryhdyttiin tehostamaan vartiointia.

3.13.7. Johtopäätökset

Koulu sijaitsi sellaisella paikalla, missä ei asunut ketään eikä siellä suoritettu yöaikana minkäänlaista vartiointia, joten sytyttäjä on saanut toimia melko rauhassa. Tällaisten kohteiden vartiointiin tulee kiinnittää erityisen suurta huomiota. Lisäksi koulurakennukset ovat erityisesti alttiita tuhopoltoille.

Jos rakennuksessa olisi ollut automaattiset hälytyslaitteet tai sammutuslaitteet, olisivat vahingot jääneet huomattavasti pienemmiksi. Tällöin palo olisi todennäköisesti havaittu paljon aikaisemmin ja laitteet olisivat sammuttaneet sen heti. Rakennuksen sisätilojen ja yläpohjarakenteiden paremmalla osastoinnilla vahingot olisivat jääneet pienemmiksi.

Katon kautta rakennuksiin on yleensä helppoa murtautua, koska sen murtosuojaukseen kiinnitetään vähän huomiota. Tästä syystä katolle kiipeäminen tulee tehdä mahdottomaksi tai sitä tulee hankaloittaa huomattavasti ja katon murtosuojaukseen muutenkin pitää kiinnittää enemmän huomiota. Erityisesti kevytrakenteiset kattoikkunat ovat turvallisuusriski. Myös kattoikkunoiden tulee olla murto- ja palonkestäviä.

3.14. RIIHIMÄKI, OTAVAN PÄIVÄKOTI 26.1.1991 [33,35,64]

3.14.1. Yleistiedot

Palanut rakennus sijaitsi Riihimäellä Peltosaaren kaupunginosassa Otavankadun ja Telluskadun kulmassa (kuva 29). Talo oli rakennettu vuonna 1982 ja siinä toimi lasten päiväkotitoiminta. Rakennus oli yksikerroksinen ja kerrosala siinä oli 878 m². Se oli palotekniseltä luokalta paloapidattava ja rakennus oli jaettu useaan palo-osastoon. Rakennuksessa oli automaattinen palonilmoitinlaitteisto sekä rakennuksen ympäristö oli pimeänä aikana valaistu.



Kuva 29. Palanut päiväkotirakennus korjausten jälkeen.

Päiväkodissa oli pari viikkoa ennen ollut myös tuhopolton yritys, mikä oli kuitenkin sammunut itsestään eikä aiheuttanut suuria vahinkoja. Rakennukseen oli asennettu videovalvontalaite, joka ei kuitenkaan toiminut tuhopolttoyönä.

3.14.2. Rakennustapa

Päiväkotirakennuksen kantavat rakenteet olivat puuta ja terästä. Seinän ulkoverhouksena oli sekä tiiltä että ikkunoiden kohdalla puuta. Sisäkaton verhoilussa oli käytetty osittain palavia materiaaleja. Sisä- ja ulkopuoliset seinät kuuluivat ominaisuuksiltaan luokkaan 1/I. Sisäpuolinen katto kuului luokkaan 2/-, lisäksi sisälattiat olivat puiset. Kantavina yläpohjarakenteina olivat puiset kattoristikot. Kaikki eristemateriaalit olivat palamatonta ainetta. Rakennuksen kate kuului luokkaan K1.

3.14.3. Palon kehittyminen

Aluehälytyskeskus sai ilmoituksen paloilmoitimesta kello 23.55. Palopaikalle saapui ensimmäisenä järjestyspoliisin partio kello 00.00, ja totesi, että päiväkodin sisäpihalta nousi savua. Rakennuksen Otavankadun puolella olevassa osassa, sen pohjoispään ikkunoista loisti tulen kajo. Sisäpihalla olevan katoksen alusta oli täynnä savua.

Palo oli saanut alkunsa leikki- ja lepohuoneesta. Syttymisosaston koko oli noin 300 m². Palokunta sai rajoitettua palon rakennuksen Otavan- ja Telluskadun kulmassa olevaan osaan. Tuli saatiin sammumaan alle tunnin sytyttämisen jälkeen. Puiset kattorakenteet olivat sortuneet palossa.

3.14.4. Murto- ja palosuojaus

Kohteeseen oli asennettu videovalvontalaitteisto, mikä ei kuitenkaan ollut toiminut tarvittaessa. Tämä oli asennettu todennäköisesti pari viikkoa aikaisemmin sattuneen tuhopolttoyrittymisen jälkeen. Rakennuksessa oli myös automaattinen paloilmoitinjärjestelmä, mutta automaattista palonsammutusjärjestelmää rakennuksessa ei ollut. Piha-alueet oli valaistu pimeänä aikana.

Rakennusta tarkastettaessa oli todettu, että ovia oli murrettu auki ja ikkunoita rikottu, mitä kautta oli päästy sisälle. Palo-osastojen väliset palo-ovet oli murrettu ja jätetty auki, joten tuli pääsi sitä kautta leviämään useaan osastoon. Muuten osastoivat rakenteet olivat kestäneet palorasituksen.

3.14.5. Vahingot

Tutkimuksissa selvisi, että tuli oli tuhonnut täydellisesti päiväkodin ns. Minttujen osaston, mistä se oli saanut alkunsa. Muihin paloteknisiin osastoihin aiheutui pääasiassa noki- ja savuvaurioita auki olleiden palo-ovien seurauksena. Lisäksi päällä olleet IV-koneet olivat levittäneet savua ja nokea muihin osastoihin. Omaisuusvahinkoja tulipalosta aiheutui noin 3.140.000 mk.

Palon seurauksena päiväkoti jouduttiin sulkemaan korjausten ajaksi.

3.14.6. Johtopäätökset

Rakennuksen automaattinen paloilmoitinjärjestelmä ei ollut riittävä estääkseen miljoonien vahingot aiheuttaneen palon. Vahingot olisivat ilman hälytysjärjestelmää olleet kuitenkin suuremmat. Automaattisella sammutusjärjestelmällä olisi vahingot saatu rajattua huomattavasti pienemmiksi. Päiväkotirakennuksen automaattiseksi sammutusjärjestelmäksi sopisi parhaiten kevytsprinklaus. Palo-ovien paremmalla lukituksella olisi voitu vähentää savu- ja nokivahinkoja muissa osastoissa.

Jos rakennuksessa olisi ollut parempi murtosuojaus, olisi murtautuminen huomattu ja palon sytyttäminen saatu estetyksi. Apuna käytetyllä videovalvonnalla ei ollut merkitystä murtosuojaukseen, varsinkaan kun se ei toiminut. Koska päiväkotia oli juuri pari viikkoa aikaisemmin yritetty polttaa, olisi valvontaan pitänyt erityisesti kiinnittää huomiota, esim. valvomalla rakennusta toimivien kameroiden avulla ympäri vuorokauden sekä parantamalla murtosuojauksen tasoa. Alueen valaistusta parantamalla olisi voitu vaikuttaa tuhopolttajaan, varsinkin kun rakennus sijaitsi aivan asuintalojen läheisyydessä.

Sisäkatoissa käytetty palava verhoilumateriaali levitti paloa nopeasti ja lisäsi vahinkojen määrää. Jos verhoilumateriaalina olisi käytetty palamattomia aineita, ei tuli olisi levinnyt niin nopeasti. IV-laitteiston toimiminen palohälytyksen jälkeen tulee estää esim. siten, että virta katkeaa automaattisesti IV-järjestelmästä palohälytyksen sattuessa. Osastoivat rakenteet olivat muuten toimineet moitteettomasti. Myös yläpohjan osastointi oli toiminut, eikä palo päässyt leviämään sitä kautta.

3.15. HELSINKI, PIHLAJAMÄEN KIRKKO 18.9.1993 [33,35,64]

3.15.1. Yleistiedot

Kirkkorakennus sijaitsi Helsingissä, Pihlajamäessä, Liusketie 1:ssä. Se oli rakennettu 1976. Kirkkotilojen lisäksi siinä oli kansliatiloja, kerhotiloja ja talonmiehen asunto.

Rakennuksessa oli kolme kerrosta (kuva 30). Kerrosalaa siinä oli 1425 m². Palotekniseltä luokaltaan se oli palonkestävä. Rakennuksessa oli automaattiset paloilmotimet. Piha-alue oli pimeänaikana valaistu.

3.15.2. Rakennustapa

Kantavat rakenteet olivat betonista, minkä lisäksi ulkoverhouksena käytettiin tiiltä sekä lautta. Ala-, väli- ja yläpohjat olivat betonielementeistä ja vesikaton materiaalina oli huopa. Rakennus oli tasakattoinen. Lämmöneristeenä oli palamatonta villaa. Sisäseinien, -lattioiden ja -kattojen pääasiallisena materiaaleina oli palamatonta ainetta, tiiltä, kaakelia ja klinkkeriä. Rakennuksen kolmikerroksisessa osassa oli sisäänvedetty katos, jonka seinä- ja kattoverhouksena oli käytetty lautta.

3.15.3. Palon kehittyminen

Rakennuksessa asunut talonmies oli herännyt noin kello 01.10 savun hajuun ja mennyt ulos katsomaan, mistä se tulee. Tällöin hän oli nähnyt takaoven vieressä sijaitsevan ilmoitustaulun olevan kauttaaltaan tulesa ja lieskat ulottuivat rakennuksen seuraavan kerroksen välikaton pohjalaudoitukseen saakka. Liekit näyttivät jo pureutuneen laudoitukseen.

AHK oli saanut ohi ajaneesta autosta ilmoituksen kello 01.12, että kirkosta tulee savua. AHK oli pyytänyt lähistöllä ollutta sairaautoa käymään katsomassa tilannetta siellä. Päästyään paikalle he totesivat kirkon toisen päädyn olevan tulesa. Sairasauton henkilökunta oli yrittänyt sammuttaa paloa käsisammuttimella onnistumatta siinä. Hetken päästä saapuneet palokunnan yksiköt onnistuivat palon sammutuksessa. Poliisipartio saapui paikalle kello 01.20.



Kuva 30. Pihlajamäen kirkko.

Palo oli saanut alkunsa grillisytityspalasta, joka oli laitettu ilmoitustaulun pleksilasin halkeamaan, josta se oli pudonnut ilmoitustaulun sisään ja sytyttänyt taulun palamaan. Tästä tuli oli tarttunut puisiin seinä- ja kattorakenteisiin ja alkanut leviää katto-ontelossa. Palo oli havaittu kuitenkin niin aikaisin, että sisäpuoliset rakenteet eivät ehtineet kärsiä lämpöaurioita. Ilman sisäänottoaukon kautta savu oli päässyt leviämään myös rakennuksen sisälle aiheuttaen siellä savuvahinkoja.

Sytyttäjä oli yrittänyt oman kertomansa mukaan sammuttaa tulta puunoksan avulla, mutta syttynyt muovilasi ei ollut sammunut ja lopulta hän oli säikähtänyt paikalle pysähtynyttä autoa ja juossut karkuun.

3.15.4. Murto- ja palosuojaus

Kyseisessä tapauksessa ei rakennukseen yritetty murtautua, vaan palo sytytettiin ulkopuolelta. Ulkopuoliset seinäpinnoitteet olivat sytytyskohdassa palavaa materiaalia, minkä seurauksena palo kehittyi nopeasti ja muodosti runsaasti savua. Pintamateriaalit edistivät paloa huomattavasti.

Alue oli valaistu osittain pimeänä aikana ja alueella kiersi viikonloppuisin vartija, jonka tehtävänä oli poistaa alueella oleilevaa nuorisoa. Vartiointi päättyi kuitenkin yleensä kello 24.00. Sytytys oli tapahtunut tässä tapauksessa vartiointin päättyttyä. Rakennuksessa oli

automaattinen paloilmoitin, mutta se ei ehtinyt havaita paloa sen ollessa pääasiassa rakennuksen ulkopuolella.

3.15.5. Vahingot

Rakennuksesta tuli tuhosi ilmoitustaulun, oven sekä seinä- ja kattorakenteita muutaman kymmenen neliömetrin alueelta sytytyskohdan ympäristöstä. Palokunta joutui repimään auki rakenteita sammuttaakseen mahdolliset palopesäkkeet. Tuli ei ollut ehtinyt puhkaista seinään tai ikkunaan reikää, josta se olisi päässyt leviämään rakennuksen sisälle.

Savua oli päässyt sisään ilmanottoaukoista ja se aiheutti pieniä vahinkoja rakennuksen sisällä. Kaikkiaan tulipalosta aiheutui noin 150.000 mk vahingot.

3.15.6. Korjaukset

Rakennus korjattiin samanlaiseksi kuin se oli ennen paloa. Ilmoitustaulu poistettiin seinästä.

3.15.7. Johtopäätökset

Palavien materiaalien sijaitseminen taulun ympärillä aiheutti palon nopean leviämisen. Niiden korvaaminen palamattomilla materiaaleilla tai puun kyllästäminen palonestoaineilla olisi voinut estää palon leviämisen ilmoitustaulusta, vaikka se olikin sytytetty.

Väli- ja yläpohjan katto- ja räystäsrakenteet tulee tehdä sellaisiksi, ettei palokaasut pääse suoraan alakautta leviämään onteloihin.

Vartioinnin jatkamisella läpi yön sekä valaistuksen parantamisella voidaan kohteen tuhopolttoriskiä pienentää.

3.16. LAPPEENRANTA, WOLKOFFIN TALOMUSEO 30.4.1992 [33,35,64]

3.16.1. Yleistiedot

Vuonna 1826 rakennettu Wolkoffin talomuseo sijaitsi Lappeenrannassa Kauppakadun ja Ainonkadun kulmassa. Museon lisäksi rakennuksessa oli kauppoja.

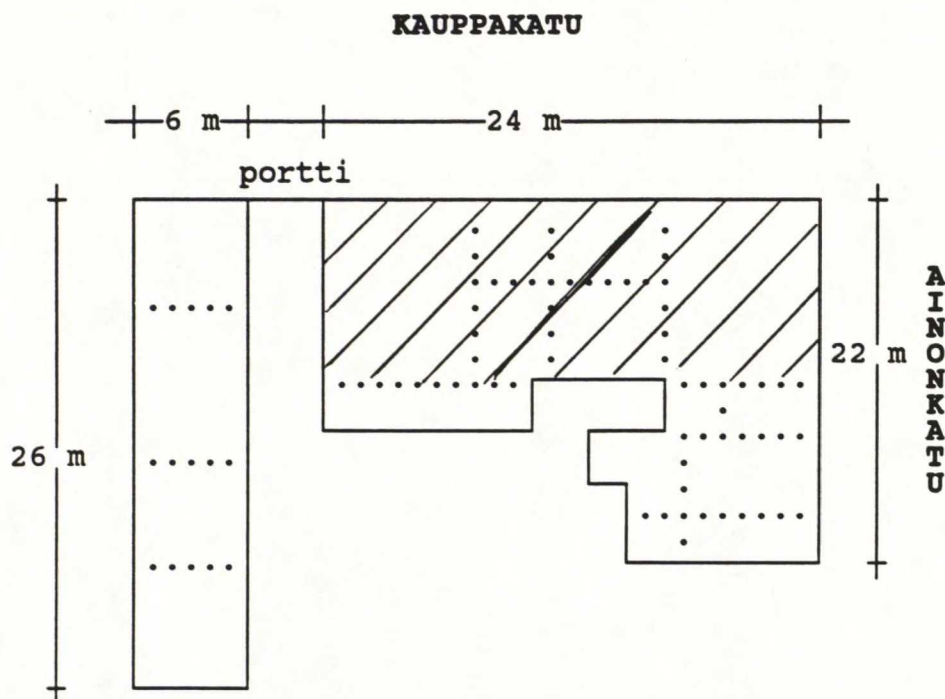
Rakennuksessa oli 1-2 kerrosta (kuva 31) ja ullakko. Kohteen palotekninen luokka oli paloahdistava. Kerrosalaa siinä oli 485 m². Rakennus oli U:n muotoinen ja näin se muodosti suojaisan sisäpihan.

3.16.2. Rakennustapa

Rakennuksen kantavat osat olivat puurakenteisia. Kaikki ulko- ja sisäpuoliset seinät sekä välipohja olivat puuta ja sisäkatto oli puuverhoiltu. Vesikaton tukirakenteet olivat puusta. Vesikatto oli peltirakenteinen. Lämmöneristeenä oli palavaa materiaalia. Ullakolla ei ollut mitään toimivaa osastointia.



Kuva 31. Talomuseon sisäpiha.



Kuva 32. Talomuseon pohjakuva.

3.16.3. Palon kehittyminen

Kohteesta oli tullut poliisille murtohälytys kello 03.56 ja heidän mentyään paikalle olivat he todenneet, että talon sisäpihalla oli tulipalo toisen ulko-oven vieressä ja savun muodostus oli erittäin voimakasta ja nopeaa. Poliisipartio teki ilmoituksen 03.57 AHK:een. Tuli oli katkaissut kaapeliyhteyden palolaitokselle, minkä takia se ei saanut muuta ilmoitusta kuin tiedon yhteyden katkeamisesta kohteeseen.

Palokunnan saavuttua kohteeseen kello 04.01 oli palo kehittynyt jo niin, että rakennuksen sisäpihan puolelta kulmahuoneiston kohdalta liekit löivät ulos rakennuksesta. Lisäksi rakennuksen ullakolta tuli runsaasti savua. Kohteen automaattiset hälytyskellot soivat ja keskuskoje näytti, että ensimmäisenä oli hälyttänyt ullakkokerroksen silmukkapiiri. Palo oli levinnyt sytytyskohdasta hirsiseinien välissä olevaa onkaloa pitkin vapaasti ullakolle. Ullakolla tuli oli päässyt vapaasti leviämään koko rakennuksen alueelle. Palokunnan suorittamien sammutushyökkäysten jälkeen palo saatiin hallintaan ja onnistuttiin suojelemaan puiset piharakennukset.

Palo saatiin hallintaan ja sammutetuksi kello viiteen mennessä, minkä jälkeen jälkisanmutusta ja raivausta jatkettiin puoleen päivään asti. Palon sammuttamiseen osallistui kaikkiaan viisikymmentä palomiestä.

3.16.4. Murto- ja palosuojaus

Rakennuksessa oli murtosuojausjärjestelmä sekä paloilmoitinlaitteisto. Murtosuojausjärjestelmä antoi hälytyksen, mutta palonilmoitin ilmoitti vain yhteyden katkeamisesta. Talossa ei ollut automaattisia sammutuslaitteita. Ovien lukitus oli murrettu ja näin päästy rakennuksen sisälle.

Rakenteellinen palosuojaus oli olematonta. Kaikki pintamateriaalit olivat puuta. Todennäköisesti siksi, kun rakennus toimi museona, pyrittiin se pitämään mahdollisimman alkuperäisessä muodossa. Kohdetta ei oltu aidattu, eikä sisäpihaa valaistu pimeänaikana.

3.16.5. Vahingot

Pahimmin oli palanut kevytrakenteinen eteis- ja porrastila L-muotoisen rakennuksen sisäkulmasta. Ullakolla tuli oli tuhonnut noin 100 m² peltikaton aluslaudoitusta ja lähes kaikki kannatinrakenteet samalta alueelta. Pellitys oli kuitenkin paikoillaan, ja kun se oli tuettu, se toimi vesikattona purkutöiden aikana. Sammutusvesi aiheutti kaikille museo- ja myymälätiloille vesivahinkoja.

Palokunta joutui sammutuksen yhteydessä murtamaan suljettuja ovia sekä tekemään peltikattoon, seiniin ja ikkunoihin tuuletusaukkoja. Osa palaneista rakenteista jätettiin hiiltyneinä näkyviin rakennuksen kunnostuksen jälkeen ja näin tulipalo jäi osaksi rakennuksen historiaa.

Aineelliset vahingot olivat noin 1.300.000 mk.

3.16.6. Korjaukset

Sammutusvedestä kostuneet puuosat kuivatettiin. Palaneet kattorakenteet uusittiin. Yläpohjan puru- ja turvetäytteet poistettiin ja korvattiin kutterinpurulla ja selluvillalla. Kastuneet lastulevyt, seinä- ja kattopahvit vaihdettiin uusiin. Hiiltyneet hirsipinnat puhdistettiin ja käsiteltiin palonestomaaleilla, minkä jälkeen näkyviin jääneet pinnat laudoitettiin. Palanut eteinen rakennettiin samanlaiseksi kuin ennen paloa.

Talojen välinen sola, josta tuli pääsi leviämään ullakolle, täytettiin puhallusvuorivillalla, jonka jälkeen sen alapää ja sivut suljettiin. Ullakko jaettiin pienempiin palo-osastoihin. Tontti mahdollisesti aidattiin korkealla aidalla.

3.16.7. Johtopäätökset

Alueen paremmalla murtosuojauksella kuten liikkeenilmaisimilla olisi sytyttäminen voitu estää. Riittävän aidan rakentaminen sisäpihan suojaksi olisi vaikeuttanut asiattomien liikkumista alueella. Alueen valaistuksen parantamisella myös osaltaan vähennetään tuhopolttoriskiä. Automaattisella sammutuslaitteistolla olisi voitu vähentää huomattavasti palon aiheuttamia vahinkoja.

Museorakennuksissa palosuojamaalauksilla ja koteloinneilla voidaan parantaa rakenteiden palonkesto-ominaisuuksia. Tyhjien onteloiden ja rakenteiden läpi menevien reikien täyttämällä olisi voitu rajoittaa palon leviämistä. Ullakon osastoimisella rajoitetaan palon leviämistä rakennuksessa. Palamattomilla eristeillä estetään palon leviäminen seinärakenteita pitkin.

4. TORJUNTAKEINOJEN TALOUDELLISET VAIKUTUKSET

4.1. KUSTANNUSVERTAILUJA

Seuraavassa on laskettu edellä analysoiduilla esimerkkitapauksilla, millaisilla toimenpiteillä ja kustannuksilla yleensä miljoonavahinkoja aiheuttaneiden tuhopolttojen vahinkoja olisi voitu vähentää. Markkamäärät on pyritty muuttamaan tähän päivään sopivaksi, koska rakennuskustannukset on laskettu tämänhetkisillä kustannuksilla. Laskelmat on tehty rakennus- ja rakennesuunnittelijoiden, urakoitsijoiden sekä murtosuojaus- ja sprinkleriasiantuntijoiden kanssa yhteistyössä. Tarkemmat laskelmat on esitetty liitteessä 3.

Unioninkatu 45 tuhopoltto aiheutti vuonna 1977 3 miljoonan markan vahingot, mikä nykyrahas-
hassa on lähes 8 miljoonaa markkaa. Rakennuksen ja siinä olleen omaisuuden arvo 1977 oli
25 miljoonaa markkaa. Tämä muutettuna nykyrahaksi on 66 miljoonaa markkaa.

Liitteessä lasketuilla 127.000 markan kustannuksilla saataisiin ullakkotilasta jo huomattavasti
paloturvallisempi ja tuhopolttaajan toiminta edellytykset olisivat paljon heikommät. Toimenpi-
teiden osuus vahingoista olisi 1,6% ja koko kiinteistön arvosta 0,2%. Pelkillä lukkojen
vaihtamisella ullakkotiloihin, jolloin kustannukset olisivat 12.000 markkaa, voitaisiin ullakon
tuhopolttoriskiä pienentää selvästi.

Tässä tapauksessa edellä kuvatut toimenpiteet on tuhopoltton jälkeen tehty ja ennen toimenpi-
teitä esiintyneet lukuisat tuhopoltot ovat loppuneet kokonaan.

Merras-Puhoksen tuhopoltto Lahden Mukkulassa vuonna 1992 aiheutti 20 miljoonan markan
vahingot. Rakennuksen ja siinä olleen omaisuuden arvosta ei ole tarkkaa tietoa, mutta se
arvioidaan noin 30 miljoonaksi markaksi.

Liitteessä lasketuilla 303.000 markan kustannuksilla saataisiin kauppakeskuksesta jo
huomattavasti paloturvallisempi. Samalla sprinklaus pudottaisi palovakuutusmaksuja selvästi.
Toimenpiteiden osuus vahingoista olisi 1,7% ja koko kiinteistön arvioidusta arvosta 1,1%.
Pelkillä lastauslaiturin ja varaston paloturvallisuutta parantavilla toimenpiteillä tuhopolttoris-
kiä saataisiin pienennettyä. Näiden toimenpiteiden kustannukset olisivat 28.000 markkaa.

Siilin koulun ensimmäinen tuhopoltto Pieksämäen mlk:ssa vuonna 1990 aiheutti yli
3 miljoonan markan vahingot. Rakennuksen ja siinä olleen omaisuuden arvo oli yli
4 miljoonaa markkaa.

Liitteessä lasketuilla 628.000 markan kustannuksilla on sprinklattu myös koulun päärakennus ja parannettu metallipajan paloturvallisuutta erikseen. Päärakennuksen pinta-ala on moninkertainen verrattuna tässä palossa tuhoutuneeseen metallipajaan. Tästä syystä vertaillaan vain metallipajaan tehtävien parannusten osuutta tuhoista ja rakennuksen arvosta.

Metallipajan osastojen pienentäminen ja paloilmaisimien asentaminen tulisivat maksamaan noin 70.000 markkaa. Toimenpiteiden osuus vahingoista olisi 2,1% ja koko kiinteistön arvosta 1,6%.

Iisalmen Anttilan tuhopoltto vuonna 1993 aiheutti 800.000 markan vahingot. Vahingot jäivät pieniksi sisällä olleen sprinklauksen estäessä palon leviämisen sinne. Rakennuksen ja siinä olleen omaisuuden arvo oli 20 miljoonaa markkaa.

Liitteessä lasketuilla 54.000 markan kustannuksilla saataisiin sprinklattua ja osastoitua lastauslaituri ja varasto. Toimenpiteiden osuus vahingoista olisi 6,1%, mutta koko kiinteistön arvosta vain 0,3%. Pelkillä lastauslaiturin ja varaston osastoinneilla ja paloilmaisimien asentamisella tuhopolttoriskiä saataisiin pienennettyä. Näiden toimenpiteiden kustannukset olisivat 23.000 markkaa. Sprinklaus kannattaisi kuitenkin toteuttaa, koska rakennus on sprinklattu sisältä.

Otavan päiväkodin tuhopoltto Riihimäellä vuonna 1991 aiheutti 3,14 miljoonan markan vahingot. Rakennuksen ja siinä olleen omaisuuden arvo oli 6 miljoonaa markkaa.

Liitteessä lasketuilla 70.000 markan kustannuksilla saataisiin asennettua tällaisiin tiloihin sopiva kevytsprinkleri. Toimenpiteen osuus vahingoista olisi 2,2%, ja koko kiinteistön arvosta 1,2%. Kevytsprinklaus olisi sammuttanut palon välittömästi ja pienentänyt vahinkojen määrää huomattavasti.

Wolkoffin talomuseon tuhopoltto Lappeenrannassa vuonna 1992 aiheutti 1.3 miljoonan markan vahingot. Rakennuksen ja siinä olleen omaisuuden arvo oli 2-3 miljoonaa markkaa.

Liitteessä lasketuilla 51.000 markan kustannuksilla saataisiin asennettua lämpimiin tiloihin sopiva kevytsprinkleri. Toimenpiteen osuus vahingoista olisi 3,9%, ja koko kiinteistön arvosta 2,0%. Kevytsprinklaus olisi sammuttanut palon välittömästi, eikä se olisi päässyt leviämään ullakkotiloihin.

Kosken sahan tuhopoltto vuonna 1984 aiheutti nykyrahassa yli 5 miljoonan markan vahingot. Uhattuna olleen omaisuuden arvosta ei ole tarkkaa tietoa, mutta se oli useita kymmeniä miljoonia markkoja.

Liitteessä lasketut kustannukset aidan rakentamiseksi saha-alueen ympärille olisivat 260.000 markkaa. Rakennuskustannukset olisivat 5,2% tuhopolton aiheuttamista kustannuksista, mutta reilusti alle prosentin kaikkien rakennusten arvosta.

Aulangontie 53 tuhopoltto Hämeenlinnassa aiheutti vuonna 1991 500.000 markan vahingot. Rakennus tuhoutui korjauskelvottomaksi.

Liitteessä lasketuilla 30.000 markan kustannuksilla olisi ullakkotiloista saatu jo huomattavasti paloturvallisempi ja tuhopolttaajan toimintaedellytykset olisivat olleet paljon heikommät. Toimenpiteiden osuus vahingoista olisi ollut 6,0%, samoin kuin myös osuus koko kiinteistön arvosta. Pelkillä lukkojen vaihtamisella ullakkotiloihin, jolloin kustannukset olisivat 4.000 mk, voitaisiin ullakon tuhopolttoriskiä pienentää selvästi. Tämän toimenpiteen osuus vahingoista olisi ollut 0,8%.

Maunulan Elannon tuhopoltto vuonna 1993 aiheutti 1,6 miljoonan markan vahingot. Uhattuna olleen omaisuuden arvosta ei ole tarkkaa tietoa.

Liitteessä lasketuilla 16.000 markan kustannuksilla olisi roskakatoksen paloturvallisuutta saatu jo huomattavasti parannettua ja palon leviäminen kaupparakennukseen olisi todennäköisesti estynyt. Toimenpiteiden osuus vahingoista olisi 1,0%.

Keravan Elannon tuhopoltossa 1987 tuhoutuivat lastauslaiturilla olleet varastotilat sekä kymmeniä neliöitä kattorakenteita.

Palon aiheuttamista kustannuksista ei ole tarkkaa tietoa. Liitteessä lasketuilla kustannuksilla lastauslaiturin katoksen ja varaston osastointi ja kotelointi sekä paloilmaisimien asentaminen maksaisi 12.000 markkaa, eli joitakin prosentteja syntyneestä vahingosta.

4.2. INVESTOINTIEN KANNATTAVUUSLASKELMIA

Tässä lasketaan erilaisille rakennustyypeille tuhopolttojen torjuntakeinojen kannattavuutta rakennuksen omistajan ja investoijan kannalta. Kannattavuuslaskelmat on tehty vertaamalla investoinnin kustannuksia vuotuisen tuottoon. Tuotoksi voidaan laskea tuhopolton aiheuttamien vahinkojen pieneminen suojaustason parantuessa. Murtosuojausmenetelmien vaikutusta tuhopolttotiheyteen ei ole huomioitu laskelmissa. Investoinnin kestoajaksi on laskettu 40 vuotta. Mahdollisia huolto- ja korjauskustannuksia ei ole otettu huomioon.[21].

Laskelmissa käytetyt riskitekijät, suojauskustannukset, tuhoutumisprosentit ja uhattuna olleen omaisuuden arvot on saatu seuraavista kohdista:

- Riskitekijät sivulta 36.
- Suojauskustannukset liitteestä 3.
- Tuhoutumisprosentti on arvioitu tutkituista tuhopolttkohteista.
- Uhattuna olleen omaisuuden arvo on saatu tutkimusmateriaalista.
- Suojaustoimenpiteiden on arvioitu pienentävä keskimääräistä tuhoutumis-% puoleen 15% --> 7,5%.
- Estimated maximum loss (EML) erotus on saatu arvioimalla EML ennen ja jälkeen suojaus toimenpiteiden.

Otavan päiväkodin palo- ja murtosuojauksen parantamisesta (liite 3) aiheutuu 70 000 mk kustannus. Lisäsuojauksella oletetaan tuhopolttojen aiheuttamien kustannusten putoavan puoleen, 15% --> 7,5% rakennuksen arvosta . Opetusrakennuksen tuhopolttoriskitekijä on 1/83/vuosi ja investoinnin kestoksi 40 v. Näitä arvoja käyttäen saadaan 70 000 mk investoinnille **7%** vuosituotto (liite 4) sisäisen koron menetelmällä. Kun lasketaan investoinnin tuottavuus alentuneen EML arvon avulla, saadaan tuotoksi **30%** (liite 4).

Siilin koulun metallityöpajan palo- ja murtosuojauksen parantamisesta (liite 3) aiheutuu 70 000 mk kustannus. Edellä esitettyjä arvoja apuna käyttäen saadaan 70 000 mk investoinnille, **5%** vuosituotto (liite 4), 40 vuodeksi, sisäisen koron menetelmällä. Kun lasketaan investoinnin tuottavuus alentuneen EML arvon avulla, saadaan tuotoksi **15%** (liite 4).

Iisalmen Anttilan lastauslaiturin palo- ja murtosuojauksen parantamisesta (liite 3) aiheutuu 54 000 mk kustannus. Kauppa- ja liikerakennusten tuhopolttoriskitekijä on 1/152/vuosi. Edellä esitettyjä arvoja apuna käyttäen saadaan 54 000 mk investoinnille **18%** vuosituotto (liite 4), 40 vuodeksi, sisäisen koron menetelmällä. Kun lasketaan investoinnin tuottavuus alentuneen EML arvon avulla, saadaan tuotoksi **12%** (liite 4).

Mukkulan ostoskeskuksen palo- ja murtosuojauksen parantamisesta (liite 3) aiheutuu 330 000 mk kustannus. Kauppa- ja liikerakennusten tuhopolttoriskitekijä on 1/152/vuosi. Edellä esitettyjä arvoja apuna käyttäen saadaan 330 000 mk investoinnille **3%** vuosituotto (liite 4), 40 vuodeksi, sisäisen koron menetelmällä. Kun lasketaan investoinnin tuottavuus alentuneen EML arvon avulla, saadaan tuotoksi **24%** (liite 4).

Maunulan Elannon palo- ja murtosuojauksen parantamisesta (liite 3) aiheutuu 16 000 mk kustannus. Kauppa- ja liikerakennusten tuhopolttoriskitekijä on 1/152/vuosi. Edellä esitettyjä arvoja apuna käyttäen saadaan 16 000 mk investoinnille **9%** vuosituotto (liite 4), 40

vuodeksi, sisäisen koron menetelmällä. Kun lasketaan investoinnin tuottavuus alentuneen EML arvon avulla, saadaan tuotoksi **13%** (liite 4).

Primator Oy palo- ja murtosuojauksen parantamisesta (liite 3) aiheutuu 70 000 mk kustannus. Teollisuusrakennusten tuhopolttoriskitekijä on 1/322/vuosi. Edellä esitettyjä arvoja apuna käyttäen saadaan 70 000 mk investoinnille **10%** vuosituotto (liite 4), 40 vuodeksi, sisäisen koron menetelmällä. Kun lasketaan investoinnin tuottavuus alentuneen EML arvon avulla, saadaan tuotoksi **13%** (liite 4).

Unioninkatu 45 palo- ja murtosuojauksen parantamisesta (liite 3) aiheutuu 127 000 mk kustannus. Asuinrakennusten tuhopolttoriskitekijä on 1/210/vuosi. Edellä esitettyjä arvoja apuna käyttäen saadaan 127 000 mk investoinnille **18%** vuosituotto (liite 4), 40 vuodeksi, sisäisen koron menetelmällä. Kun lasketaan investoinnin tuottavuus alentuneen EML arvon avulla, saadaan tuotoksi **25%** (liite 4).

4.2.1. Johtopäätökset kannattavuuslaskelmista

Investointilaskelmien perusteella monessa tapauksessa suojaustoimenpide on myös taloudellisesti kannattava ja sille saadaan tuottoa. Nykyisillä koroilla on jo 5% tuotto kannattava, koska tässä ei oteta huomioon muita kannattavuutta parantavia tekijöitä.

Vaikka suojaustoimenpiteellä ei pystyttäisi pudottamaan tuhopolton aiheuttamia kustannuksia puoleen, jää moni investointi kannattavaksi pienemmälläkin pudotuksella. Jotta investointien kannattavuuslaskelmat olisivat vieläkin tarkempia, tulee riskitekijät, tuhoutumisprosentit ja EML määrätä kuhunkin kohteeseen mahdollisimman tarkasti. Laskelmien luotettavuutta voidaan myöhemmin parantaa, kun ONTI-tilastoinnin yhteydessä saadaan rakennusten tuhopolttoriskitekijät määritettyä tarkemmin.

Tässä esitetyt laskelmat eivät ota huomioon niitä muita positiivisia vaikutuksia, joita paremmalla murto- ja palonsuojauksella saavutetaan. Tällaisia ovat murtojen aiheuttamien kustannusten pieneminen, yleisen paloturvallisuuden paraneminen, murto- ja palovakuutusmaksujen pieneminen, työturvallisuuden ja työn tehokkuuden paraneminen.

5. PARANNUSEHDOTUKSIA JA KEHITYSKOHTETTA

5.1. RAKENNUSMÄÄRÄYSTEN KEHITTÄMINEN

Tutkimuksessa tulivat esille erityisesti lastauslaiturit ja asuintalojen käyttöullakot tuhopoltto-riskin lisääjänä. Ympäristöministeriö voisi ottaa Rakennusmääräyskokoelmaan oman lastauslaitureiden ohjeen, jossa käytäisiin yksityiskohtaisemmin läpi lastauslaitureiden ja varastojen palonsuojausta. Määriteltäviä asioita olisivat seinien osastointi, roskasuojien sijainti ja osastointi ja erityisissä riskikohteissa mahdollisen sprinklauksen asentaminen lastauslaiturille. Samoin E1 taulukon 2 pitäisi kokoontumisrakennusten/kauppaliikkeiden lastauslaitureiden osalta vaatia ulkoseinien ulkopuolisilta pintakerrosominaisuuksilta luokkaa 1/I. Rakennusmääräyskokoelman tulisi vaatia palonkestävissä rakennuksissa ullakoiden ja kellareiden osastoimista porraskohtaisesti omiksi paloteknisiksi osastoiksi, muutos E1 taulukkoon 5. Samoin määräyksiin voitaisiin ottaa kohta, jolla edellytettäisiin vanhoissa rakennuksissa käyttöullakkojen osastoinnin parantamista muutenkin kuin rakennuslupaa vaativien muutostöiden yhteydessä.

5.2. TUHOPOLTTOJEN TORJUNNAN ORGANISOINTI JA YHTEISTYÖ ERI VIRANOMAISTEN VÄLILLÄ

Poliisi- ja pelastusviranomaisten välisen yhteistyön kehittäminen on tärkeä toimenpide pyrittäessä tuhopolttojen tehokkaampaan torjuntaan. Kaikkien viranomaisten tulisi pyrkiä mahdollisimman avoimeen tietojen vaihtoon keskenään. Erityisesti pelastusviranomaiset toivovat poliisilta palautetta tutkituista tulipaloista. Näin yhteistyö viranomaisten kesken ei päättyisi siinä vaiheessa, kun pelastusviranomainen luovuttaa palopaikan poliisiviranomaisen valvontaan. Vakuutusyhtiöiden tulisi myös osallistua tehokkaammin tietojen vaihtoon ja keräämiseen sekä palotapausten tilastointiin.

Eri osapuolten tulisi mahdollisimman hyvin tuntea toistensa näkökantoja ja etuja. Palokuntien tulisi tuntea rikoksentorjuntaa ja vastaavasti poliisin ja vakuutusyhtiöiden palontorjuntaa tuhopolttojen torjuntakeinoja mietittäessä. Palokunnan edun mukaista olisi, että rakennuksiin olisi mahdollisimman helppo päästä sisälle palotilanteessa. Vastaavasti rikoksen torjunnan kannalta sisäänkäyntien määrän tulisi olla mahdollisimman pieni ja sisään pääsyn hankalaa. Poliisin, paloviranomaisten ja rakennussuunnittelijoiden edut menevät ristiin rakennuksen suunnittelussa. Kaavoittaja, suunnittelija ja käyttäjä ajattelevat rakennuksen toimivuutta

normaaliolosuhteissa, kun taas poliisi ja palolaitos ajattelevat rakennuksen toimivuutta normaalista poikkeavissa olosuhteissa.

Kaikkien tulisi ottaa huomioon muiden näkökantoja, jolloin päästäisiin toimivimpaan lopputulokseen.

5.3. PALONSYYNTUTKINNAN KEHITTÄMINEN

Palonsyyn selvittämisen kannalta on tärkeää tietää mahdollisimman tarkasti palon kehittyminen ja sen eri vaiheet. Nämä havainnot tulisi selvittää niin aikaisesta vaiheesta kuin mahdollista. Tähän on parhaat edellytykset palokunnalla, joka on yleensä ensimmäisenä palopai-kalla. Palokuntien tulisi raportoida saapumisajan lisäksi myös ensimmäiset havainnot palosta sekä kellonaika ja palonlaajuus. Lisäksi tulisi raportoida tarkat tiedot siitä, milloin sammutus alkoi ja palon laajuus sillä hetkellä sekä ensimmäiset sammuttamaan tai palavaan kohteeseen menneiden palomiesten havainnot ja tarkat kellonajat niistä. Näiden lisäksi tulisi selvittää kaikki muut palonkulkuun liittyvät havainnot täydennettyinä kellonajoilla. Tarkat kellonajat palonkulusta ovat erittäin tärkeitä jälkeenpäin, kun ryhdytään tutkimaan palonkulkua ja syttymissyitä.[23].

Poliisin ja palokuntien henkilöstö tarvitsisi koulutusta tulipalosta kemiallisena ja fysikaalisena ilmiönä. Koko henkilökunnalla tulisi olla perustiedot paloon liittyvistä luonnonlaeista. Tämä auttaa palonsyyn selvittämistä varsinkin pienemmillä paikkakunnilla, joilla ei ole palonsyyn-tutkintaan erikoistuneita tutkijoita ja asian kanssa joudutaan harvoin tekemisiin.[23].

6. YHTEENVETO

Tilastoista

Tilastoista nähdään tuhopolttojen määrän tasaisesti kasvavan. Tilastoja pitää yhdenmukaistaa eri yhteisöjen kesken siten, että ne ovat vertailukelpoisia keskenään. Samoin eri maiden tilastot tulee saada mahdollisimman samankaltaisiksi. Viranomaisten tilastot pitää saada kaikkien halukkaiden saataville.

Tuhoutumisprosentteista voidaan selvästi havaita, että rakennuksen paloteknistä luokkaa parantamalla, automaattisilla sammutus- ja paloilmoinjärjestelmillä sekä yleisillä palontorjuntatoimenpiteillä voidaan tulipalojen ja tuhopolttojen aiheuttamia vahinkoja pienentää huomattavasti.

Asuinkerrostalot

Asuinkerrostaloissa yleisiin tiloihin johtavien ovien tulee olla varustettu sellaisilla lukoilla, joihin käyviä avaimia ei voi valmistaa ilman kiinteistön omistajan suostumusta. Näin voidaan vaikeuttaa avainten kulkeutumista ulkopuolisille.

Vanhoissa rakennuksissa osastoivien rakenteiden läpi menevät hormit ja reiät tulee muuttaa siten, etteivät ne levitä palokaasuja tulipalon yhteydessä. Vanhoista taloista palavat eristeet ja hormit tulee vaihtaa palamattomiksi tai koteloida palamattomilla materiaaleilla ja käyttämättömät rakenteet tulee poistaa tai koteloida. *Ullakkojen paloteknistä osastointia tulee parantaa ja ne pitää tehdä riittävän pieniksi, vähintään jokaisen rapun ullakko omaksi osastoksi.*

Ullakoille voidaan asentaa paloilmaisimia sekä liikkeenilmaisimia, jotka hälyttävät asiattomista liikkujista. Säilytyskopit ja vesikattorakenteet tulee tehdä niin, etteivät ne lisää palokuormaa.

Varastotilat pitää mahdollisuuksien mukaan sijoittaa paloturvallisempaan paikkaan kuin ullakolle. *Roskahuoneet pitää sijoittaa lukittaviin tiloihin ja niihin voidaan asentaa savu-/lämpöilmaisimia.* Pimeänaikana ne tulee valaista hyvin. Lisäksi ne on sijoitettava riittävän kauaksi muista rakennuksista.

Teollisuusrakennukset

Houkuttelevien tuhopolttkohteiden vartiointi tulee suunnitella huolellisesti ja ottaa inhimilliset tekijät huomioon. Apuna suunnittelussa voidaan käyttää riskianalyysijä. Pääsy tuhopolttoille alttiisiin kohteisiin tulee tehdä vaikeaksi. Murtosuojauksen huolellisella hoitamisella estetään monen rikoksen tekeminen.

Teollisuusalueet tulee aidata SVK:n Aidat-suojeluohjeen mukaan. Haja-asutusalueilla sijaitsevilla teollisuuslaitoksilla tulee erityisesti kiinnittää huomiota työajan ulkopuoliseen vartiointiin. Rakennusten ovet tulee varustaa riittävällä lukituksella. Lisäksi tällaiset rakennukset tulee varustaa paloilmioittimilla sekä automaattisilla sammutuslaitteilla. *Yläpohja pitää myös osastoida samoilta osin kuin rakennus on sisältä osastoitu.* Yläpohjan osastointi estää myös rakennuksen ulkopuolelta kattorakenteisiin levinneen palon etenemisen.

Valaistuksen tulee olla sellainen, ettei jää pimeitä kohtia alueelle tai rakennusten sivuille.

Palokunnilla ja suurilla teollisuuslaitoksilla pitää olla yhteinen toimintasuunnitelma onnettomuuksien ja tulipalojen varalta. Palokuntien pelastustyö helpottuu onnettomuustilanteessa, jos suunnitelma on olemassa.

Kauppaliikkeet

Kauppaliikkeiden varasto- ja lastaustilat tulee suunnitella siten, että tuhopolttoriski saadaan mahdollisimman pieneksi ja palosta mahdollisesti aiheutuvat vahingot jäävät vähäisiksi. Mahdollisuuksien mukaan varastot ja roskahuoneet tulee rakentaa erilleen ja riittävän kauas muista rakennuksista lukittaviin tiloihin. Roska-astiat ja roskalavat tulee ehdottomasti tehdä palamattomista materiaaleista. Lastauslaitureilla, roskahuoneissa ja varastoissa on pimeän aikana oltava riittävä valaistus. Lastauslaitureilla ei saa säilyttää avoimessa tilassa palavaa materiaalia.

Katto- ja räystäsrakenteet on tehtävä sellaisiksi, etteivät palokaasut pääse suoraan alakautta leviämään yläpohjan onteloihin. Palon leviämistä yläpohjaan räystäiden kautta voidaan pienentää sisäpuolisella katon vedenpoistolla sekä räystäiden alapuolisella suojauksella (kuva 25). *Katto- ja yläpohjarakenteet tulee osastoida ainakin yhtä hyvin kuin huoneet rakennuksen sisällä.* Lastauslaiturit ja varastot tulee osastoida esim. luokkaan A/B30 ja tarvittaessa asentaa niihin paloilmioittimet tai automaattinen sammutuslaitteistot. Pelkällä sisätilojen sprinklauksella ei pystytä vaikuttamaan palon leviämiseen, jos tuli pääsee leviämään osastoimattomaan yläpohjaan. *Yläpohjien tuuletus on järjestettävä niin, ettei ainakaan lastauslaitureiden ja roskahuoneiden kohdalla ole yläpohjaan sellaisia tuuletusauk-*

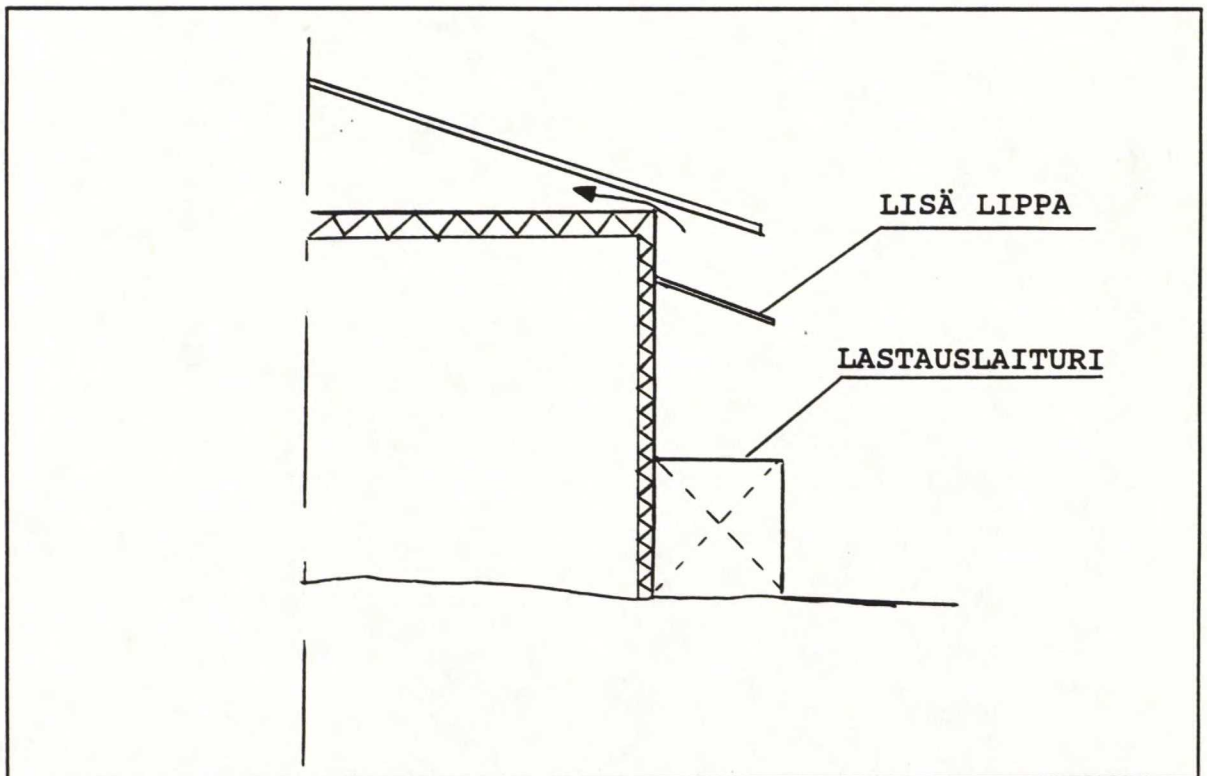
koja, joista palokaasut pääsevät sinne. Lastauslaiturin kohdalle voidaan rakentaa erillinen lippa (kuva 33).

IV-laitteiston toiminta tulipalotilanteessa tulee estää siten, että virta katkeaa automaattisesti IV-järjestelmästä palohälytyksen sattuessa ja palopellit estävät palokaasujen leviämisen IV-laitteita pitkin.

Murtosuojausta parantamalla ehkäistään myös tuhopolttoja. Tämä voidaan tehdä lukitusta parantamalla ja murtohälytysjärjestelmillä.

Julkiset rakennukset

Valaistuksen parantamisella voidaan tuhopolttoriskiä pienentää. Katolle kiipeäminen tulee tehdä mahdottomaksi tai sitä tulee hankaloittaa huomattavasti ja katon murtosuojaukseen muutenkin pitää kiinnittää enemmän huomiota. Erityisesti kevytrakenteiset kattoikkunat ovat suuri turvallisuusriski. Alueen ja rakennuksen paremmalla murtosuojauksella ehkäistään tehokkaasti myös tuhopolttoja.



Kuva 33. Periaate kattorakenteesta lastauslaiturilla, missä palokaasut eivät pääse leviämään yläpohjaan.

Palo-ovet tulee pitää suljettuina sekä päivisin että öisin.

IV-laitteiston toiminta tulipalotilanteessa on estettävä esim. siten, että virta katkeaa automaattisesti IV-järjestelmästä palohälytyksen sattuessa ja palopellit sulkevat IV-järjestelmän.

Kevytprinklaus sopii hyvin toimistomaisiin ja asuntomaisiin rakennuksiin automaattiseksi palonsammutusjärjestelmäksi.

Museorakennuksissa palosuojamaalauksilla ja koteloinneilla voidaan parantaa rakenteiden palonkesto-ominaisuuksia. Tyhjien onteloiden ja rakenteiden läpi menevien reikien täyttämällä voidaan parantaa paloturvallisuutta. Palamattomilla eristeillä estetään palon leviäminen seinärakenteita pitkin.

Koulut ovat alttiita tuhopolttoille. Sprinklauksella päästään erittäin hyvään henkilö- ja paloturvallisuuteen. Koulurakennusten iltakäytön lisäämisellä on todettu olevan tuhopolttoja vähentävää vaikutusta.

Yleistä

Tuhopolttojen tekninen torjunta voidaan jakaa kolmeen osaan: Murtosuojaukseen sekä aktiiviseen ja passiiviseen palontorjuntaan.

Kun palotapausten ja tuhopolttojen tilastointi paranee onnettomuustilastoinnin (ONTI) myötä, tulee tutkia enemmän ns. läheltä piti tapauksia.[2]. Näitä tapauksia on kuitenkin huomattavasti enemmän kuin suuria tuhopolttoja.

Palontorjuntaa mietittäessä tulee ottaa huomioon seuraavat seikat: Tuli etenee ylöspäin sekunneissa, sivulle minuuteissa ja alaspäin tunneissa.

Tapahtumakertomuksien tekeminen tuhopolttoista on erittäin tärkeää ja ne antavat tärkeää tietoa tapahtumista ja rakennuksista. Riittävän laajan tiedoston keräämisen jälkeen niitä voidaan käyttää apuna mietittäessä lisää tuhopolttojen torjuntakeinoja. Toimintakertomusten tekeminen voitaisiin liittää osaksi kesällä 1993 aloitettua onnettomuustilastointia.

ONTI:n yhteydessä pitää vuosittain päivittää riskitekijät eri rakennustyypeille.

Tuhopolttojen torjuntaan tulee nyt kiinnittää huomiota, koska korkea työttömyys saattaa lisätä tuhopolttoja ihmisten katkeroituessa yhteiskuntaa kohtaan. Samoin käynnissä oleva väestörakenteen muuttuminen saattaa lisätä tuhopolttojen määrää.

Tuhopolttojen torjuntakeinojen taloudellisuutta ja kannattavuutta arvioitaessa ei voida ajatella vain niiden tuhopolttojen vähentävää vaikutusta. Torjuntakeinot vähentävät myös muusta syystä syttyneiden tulipalojen aiheuttamia vahinkoja olennaisesti.

Tuhopolttojen torjunnan tehostamiseksi eri osapuolten tulee tuntea toisten näkökantoja ja etuja. Poliisin, palolaitoksen, vakuutusyhtiöiden, kaavoittajien, rakennusten suunnittelijoiden, rakennusten käyttäjien ja muiden alaan liittyvien organisaatioiden pitää tuntea toistensa toimintaa ja ajatusmaailmaa, jotta torjuntatyö olisi kitkattominta.

Tuhopolton mahdollisuus tulee ottaa huomioon jo alueen ja rakennuksen suunnitteluvaiheessa.

Palonsyöntutkintaan tulee lisätä voimavaroja, jotta tulipalojen syttymissyyt saadaan paremmin selville ja kiinnijäämisriskiä lisättyä.

Palavien eristeiden käyttöä tulee välttää. Lämmöneristeet voivat olla lämmitettävästä tilavuudesta jopa 20%, ja jos se on palavaa materiaalia lisääntyy palokuorma huomattavasti. Palava yläpohjan lämmöneriste voidaan suojata 150 mm vuorivillaeristeellä, kun halutaan parantaa yläpohjan paloturvallisuutta.

Vaikka kehitettäisiin kuinka tehokkaita ja hyviä torjuntakeinoja, ei saa unohtaa työntekijöiden ja rakennusten käyttäjien koulutukseen. Välinpitämättömällä ja asiantuntemattomalla toiminnalla voidaan tehokkaatkin toimenpiteet tehdä turhiksi. Tästä syystä tulee koulutukseen kiinnittää erityistä huomiota.

Investointilaskelmien perusteella monessa tapauksessa suojaustoimenpide on myös taloudellisesti kannattava ja sille saadaan hyvä tuotto.

Rakentamismääräyskokoelmaa tulee kehittää ainakin lastauslaitureiden, roskahuoneiden ja kerrostalojen käyttöullakoiden osalta paloturvallisempaan suuntaan.

LÄHDELUETTELO

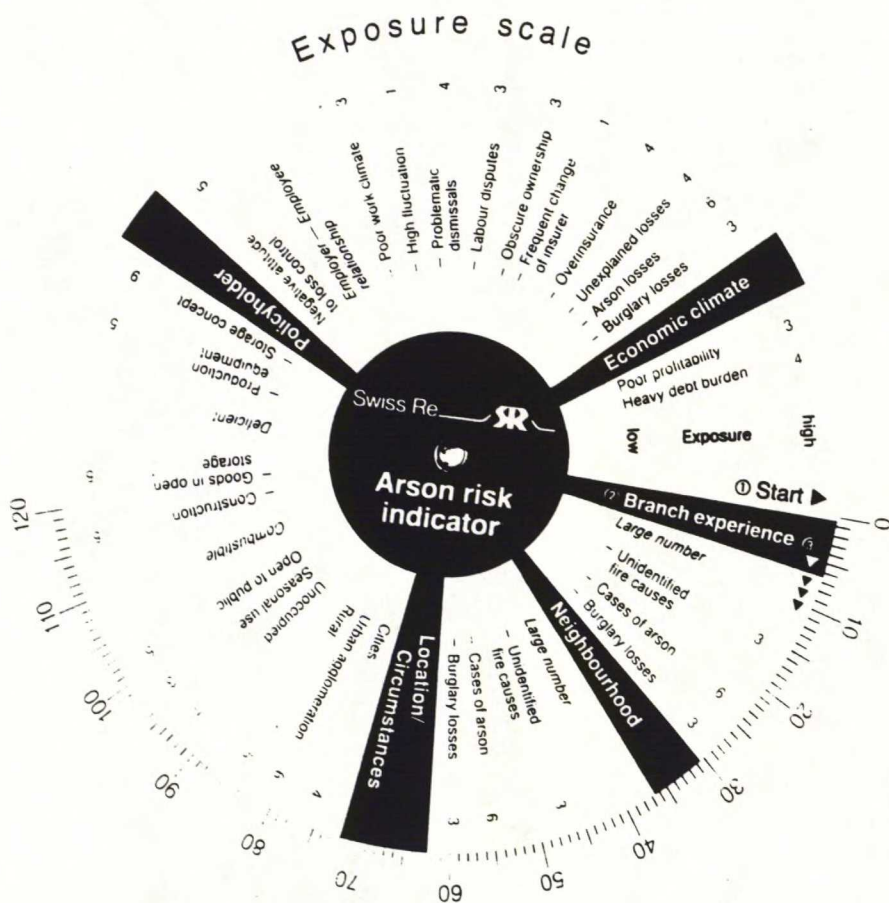
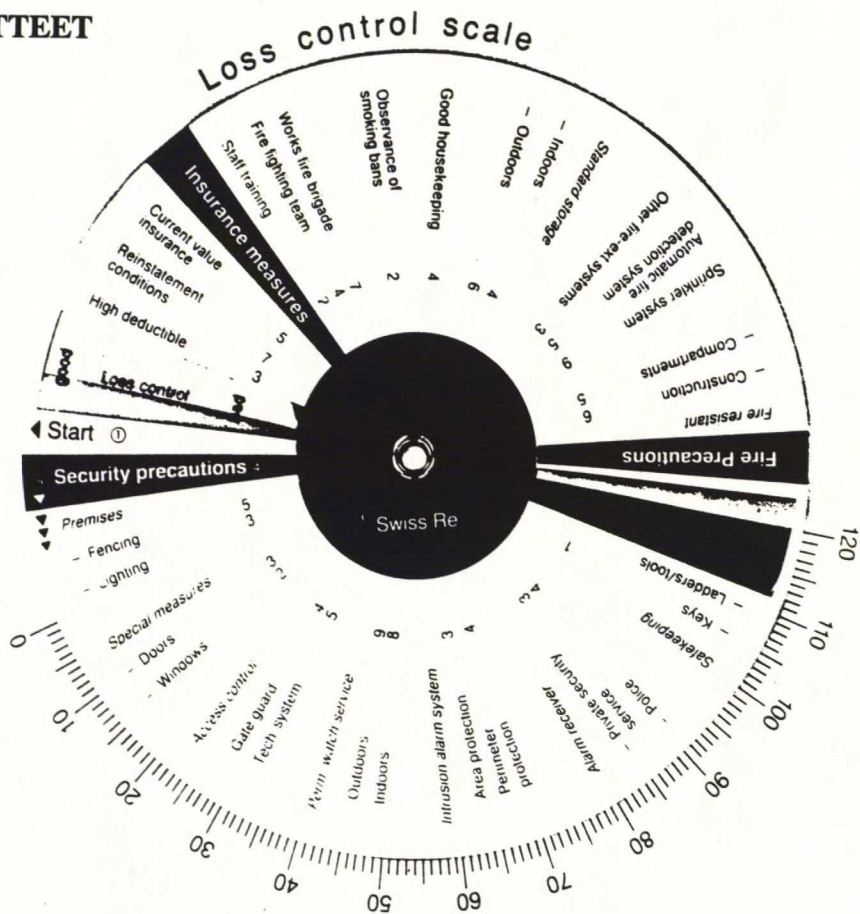
- [1] Allianz Versicherung. Versicherungswirtschaft, 48. Jahrgang, Heft 23/1993, s. 1511. Dezember 1993.
- [2] Allinniemi, Jouko. Keskustelu Hämeenlinnan paloasemalla, 14.12.1993 Hämeenlinna.
- [3] Allinniemi, Jouko. Pelastustieto 6/1993, s.14. Palo- ja pelastustieto ry., Helsinki 1993.
- [4] Andersson, Hans. Anlagd brand - omfattning och motiv. Svenska Brandförsvärsföreningen, Lidingö, Sverige 1991. ss.350-354.
- [5] Anon., Palontorjuntatekniikka 2/1989, s.14. Helsinki 1989.
- [6] Anon., Arson control bulletin 4, s.10. London, England 1991.
- [7] Arson Prevention Bureau. Arson control bulletin 3, s.4. London, England 1991.
- [8] The Associazione fra le Imprese Assicuratrici, Italy. Arson control bulletin 6, s.8. London, England 1993.
- [9] Centrum voor Verzeherings Statistiek, Netherlands. Arson control bulletin 8, s.3. London, England 1994.
- [10] Confederation of Fire Protection Associations. Tuhopolttotyöryhmän mietintö 1990, liite 9. Helsinki 1990.
- [11] The European Arson Prevention Institute. Arson control bulletin 6, s.8. London, England 1993.
- [12] The European Arson Prevention Institute and World Fire Statistics Center. Arson control bulletin 4, s.8. London, England 1991.
- [13] Fire Protection Association. Arson control bulletin 8, s.3. London, England 1994.
- [14] The Fire Protection Association. Fire-Facts and figures, s.9. London, England. Kalvosarja.

- [15] Fire Protection Association. Fire Prevention 242. s.16. The Fire Protection Association, London, England 1991.
- [16] Fire Protection Association. Fire Prevention 244. ss.30-31. The Fire Protection Association, London, England 1991.
- [17] Fire Protection Association. Fire Prevention 262. s.48. The Fire Protection Association, London, England 1993.
- [18] Heikkonen, Paavo. Tuhopolttotutkimus, Palotutkimusraati. Helsinki 1994.
- [19] Imppola, Kalevi. Keskustelu Helsingin poliisilaitoksella, 10.11.1993 Helsinki.
- [20] The Insurance Council of Australia. Arson control bulletin 3, s.8. London, England 1991.
- [21] Introduction to Management Accounting. Published by Precentice-Hall inc. 1981. 274 s.
- [22] Jakas, Torbjörn. Otso. Puhelinkeskustelu 17.5.1994. Helsinki
- [23] Keski-Rahkonen, Olavi. Keskustelu Valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa, 25.1.1994 Espoo.
- [24] Law Enforcement Assistance Administration. Arson control bulletin 6, s.4. London, England 1991.
- [25] Lehtinen, Sakari ja Männikkö, Seppo. Palotapausten seurantajärjestelmän kokeilu 1989-1990, Tampere 27.5. 1991. 57 s.
- [26] Nationaal Brandpreventie Instituut, Netherlands. Arson control bulletin 3, s.4. London, England 1991.
- [27] The National Fire Protection Association, USA. Arson control bulletin 3, s.10. London, England 1991.
- [28] The National Fire Protection Association, USA. Fire Prevention 267, s.21. London, England 1994.
- [29] Olin, Nils. Keskustelu Espoon poliisissa/Nummi-Pusulassa, Espoo 1993.

- [30] Oslo polis. Arson control bulletin 3, s.11. London, England 1991.
- [31] Palonsyyntutkinnan opintopäivä 25.11.1993. Tapahtumapaikkakuvaus 1991. Tulipalo-
paikan kuvaus. Helsinki 1993.
- [32] Palorikokset, rikoslakiprojektin ehdotus. Poliisiopisto, Helsinki 1992. 5 s.
- [33] Paloviranomaisten arkistomateriaalia tuhopolttopauksista. 1993.
- [34] Pesonen, Markku. Yrityksen turvallisuusjärjestelyt. Väitöskirja, Teknillinen
korkeakoulu. Helsinki, 1993. 328 s.
- [35] Poliisin arkistomateriaalia tuhopolttopauksista. 1993.
- [36] Ramsland, Atte. Palonsyyntutkijan muistilista. Suomen Vakuutusyhtiöiden
Keskusliitto, Helsinki 1991.
- [37] Rautaheimo, Juha. Murhapolttaajan luonnekuva. Poliisiopiston tutkielma 1983. 50 s.
- [38] Rautaheimo, Juha. Murhapolttaajan muotokuva 1991. 18 s.
- [39] Santavuori, Ari. Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto. Palontorjuntatekniikka
3/1992, ss.10-11. Helsinki 1992.
- [40] Schweizerischer Sachvericherungsverband, Switzerland. Arson control bulletin 8, s.3.
London, England 1994.
- [41] Sisäasiainministeriö, Pelastusosasto. Palo- ja pelastustoimen vuositilastot sekä
väestönsuojelun vuositilastot. Helsinki 1989, 21 s.
- [42] Sisäasiainministeriö, Pelastusosasto. Turun tavaratalopalo 11.11.1983. Helsinki 1984.
- [43] Sisäasiainministeriön poliisiosasto. Tuhopoltto-ryhmän mietintö 1990. Helsinki
1990. 69 s.
- [44] Stocholms polis, Sverige. Tuhopoltto-ryhmän mietintö 1990, liite 2. Helsinki 1990.
- [45] Suomen Paloinsinööriyhdistys. EML:n arvioimisohje 1980. Helsinki 1980. 20 s.
- [46] Suomen pelastusalan keskusjärjestö. Palokuolemat 1992-1993, Helsinki 1994.

- [47] Suomen Rakentamismääräyskokoelma. Osat A-F. Valtionpainatuskeskus, Helsinki.
- [48] Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto. Aidat, suojeleohje 1982. Helsinki 1982.
- [49] Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto. Palo- ja muu esinevakuutus yhdistelmiseen, vahinkotilasto sattumisvuosilta 1989. Helsinki 1990.
- [50] Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto. Palo- ja muu esinevakuutus yhdistelmiseen, vahinkotilasto sattumisvuosilta 1988-1992. Helsinki 1993.
- [51] Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto, vakuutusyhtiöiden tiedotuskeskus. Palovahingot 1981-85, vahingot yli 500.000 mk. Helsinki.
- [52] Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliitto, vakuutusyhtiöiden tiedotuskeskus. Palovahingot 1986-93, vahingot yli 1.000.000 mk. Helsinki.
- [53] Suomen lakikirja
- [54] Swedish Arson Committee. Arson control bulletin 3, s.4. London, England 1991.
- [55] Svenska Brandförsvarsföreningen. Anlagd brand, Insatser mot ett samhälls problem 1993 ss.37-46. Sverige 1993.
- [56] Svenska Brandförsvarsföreningen. Arson 2/1993, Stockholm 1993.
- [57] Svenska Brandförsvarsföreningen. Tuhopolttotyöryhmän mietintö 1990, liite 1. Helsinki 1990.
- [58] Sveriges Försäkringsförbund. Arson control bulletin 8, s.3. London, England 1994.
- [59] Swiss Reinsurance Company. Arson, Zurich. 28 s.
- [60] Teollisuusvakuutus. Tuhopolttujen torjunta, Suojeleohje M1, 1986. Helsinki 1986.
- [61] Tilastokeskus. Poliisin tietoon tullut rikollisuus 1989. Helsinki 1990. 156 s.
- [62] Tilastokeskus. Poliisin tietoon tullut rikollisuus 1992. Helsinki 1993.
- [63] Tilastokeskus. Suomen tilastollinen vuosikirja 1993. Helsinki 1993. 620 s.

- [64] Vakuutusyhtiöiden materiaalia tuhopolttopauksista. 1993.
- [65] Varila, Alpo. Keskustelu Espoon poliisissa/Nummi-Pusulassa, Espoo 1993.
- [66] World Fire Statistics Centre. Arson control bulletin 4, s.8, London, England 1991.



Tarkistuslista tuhopolttoriskin arvioimiseksi		Pisteet
1. Lähiympäristössä tai saman alan yrityksissä tapahtunut palovahinkoja		
- mahdollisesti tuhopolton aiheuttama		5
- varmasti tai todennäköisesti tuhopolttoja		10
2. Yrityksessänne sattunut selvittämättömäksi jääneitä palon-alkuja 5 viimeisen vuoden aikana		
	< 2	5
	> 2	20
3. Yrityksessänne tapahtunut murtovarkauksia 5 viimeisen vuoden aikana		
	< 2	10
	> 2	20
4. Yrityksessänne vallitsee kireä ilmapiiri		
- Erottamisia/vajaatyöllisyyttä odotettavissa		8
- Suurta työvoiman vaihtuvuutta esiintyy		5
- Työolosuhteista/-ehdoista esiintyy kiistoja		5
5. Yrityksen liiketoiminta on kausiluontoista		2
6. Kenellä tahansa on vapaa pääsy yrityksen alueille		5
7. Yritys toimii eristetyllä alueella sijaitsevassa rakennuksessa		5
8. Yrityksen toimipaikka sijaitsee kaupunkialueella		8
9. Yrityksen toimipaikka sijaitsee lähellä jalkapallokenttää(Suomessakin??)		5
Kokonaispistemäärä yhteensä		
Yhteensä	5 pistettä	normaalitilanne
Yhteensä	20 pistettä	uhanalainen
Yhteensä	20-40 pistettä	erittäin uhanalainen
Yli	40 pistettä	äärimmäisen suuri riski

1(2)

Pistejärjestelmä erilaisten turvallisuus-/suojelutoimenpiteiden tehokkuuden määrittämiseksi

pisteet

1. Vartiointi

Jatkuva ulko- ja sisävartiointi vähintään kahden henkilön partiokierroksin. Partiot velvoitettu suorittamaan erityisvalvontatarkastuksia. Hälytysjärjestelmä yhdistettynä jatkuvasti miehitettyyn valvontapaikkaan laitoksen sisäpuolella (esim. vastaanotto, valvontakeskukseen jne.) tai poliisin/palokunnan hälytyskeskukseen.	40
Valvonta vain työajan ulkopuolella, mutta muuten kuin yllä	30
Vartiointi kuten yllä, mutta vartioilla erikoisvarusteita (esim. radio, koira jne.).	5
Kulunvalvonta kaikille työntekijöille, vierailijoille, tavarantoimittajille, vieraiden seuralaisille ja saattajille.	5
Kaikki porttikäytävät ja sisäänkäynnit jatkuvan valvonnan alaisina joko porttivahtien tai TV-valvontakameroiden avulla.	
TV-monitorit jatkuvasti tarkkailtuna keskuksessa, joista ovet ja portit myös tarkkailun alaisena.	3

2. Toimenpiteet murtojen varalta

2.1 Rakenteelliset toimenpiteet

Koko tehdasalue (tai vast.) ympäröity yhtenäisellä aitauksella. Aidan korkeus vähintään 2 m varustettuna ylikiipeämisen estävillä lisäsuojavarusteilla.	12
Murronkestävät ikkuna-aukot ja ulko-ovet alimmissa kerroksissa.	5
Rakennusten ulkoseinät joko tiilistä muuratut tai vastaavan lujaa materiaalia vähintään 2 m korkeudelle maapohjasta alkaen.	3
Koko aidattu tehdasalue (tai vast.) rakennusten ulkoseinät mukaanlukien riittävän tehokkaasti valaistu.	5
Katuovet ja alimman kerroksen ikkunat murronkestävillä varmuuslukoilla lukittuina työajan ulkopuolella. Avainten säilytys varmistettu riittävän tehokkain järjestelyin.	3

		pisteet
2.2 Tekniset toimenpiteet		
Hyväksytty murtoilmaisoin/hälytinjärjestelmä yhdistettynä jatkuvasti miehitettyyn keskukseseen (esim. vartiointiliike). Murtoalttiiden rakennusten ulkosivujen valvonta(ikkunat, ovet, valoarkut jne.)		18
Sisäpuolinen valvonta rakennuksissa, elektroniset ilmaisimet monitorialueilla, kolmiulotteisesti.		7
Ulkopuolinen valvonta (aitauksen valvontajärjestelmä, valaistus)		5
3. Palonehkäisy		
3.1 Rakenteelliset toimenpiteet		
Palonkestävät ulkoseinät hyväksyttyyn korkeuteen saakka.		5
Kattorakenteiden päällyspinta syttymätöntä materiaalia.		1
Selkeärakenteinen, mahdollisimman hyvin näkyvissä oleva rakennuksen julkisivuilman pimeitä kulmauksia tai syvennyksiä jne.		2
Erilliset, lukittavat palo-osastot herkästi syttyvien aineiden varastointia varten.		5
3.2 Tekniset toimenpiteet		
Koko rakennuksen suojaava sprinklerijärjestelmä, mikä on varmuussuojattu sabotaasilta.		5
3.3 Organisatoriset toimenpiteet		
Kansilla varustetut metalliset jätesäiliöt, suojattuina asiattomien ulkopuolisten väärinkäytöltä.		2
Ei herkästi syttyvien aineiden varastointialueen aidan välittömään läheisyyteen(väh. 10 m).		3
Hyvä järjestys varastossa, kulkuväylät osastojen välillä ja ne ovat tyhjinä.		3
Kaikki palo-ovet suljettuina työajan ulkopuolella.		2
Säännöllinen jätteiden poiskuljetusaikataulu.		2
Palontorjuntavälineiden ja turvallisuustoimenpiteiden säännölliset tarkastukset tarkastusluetteloiden avulla sekä havaittujen epäkohtien välitön korjaaminen.		3
Johtohenkilöstö koulutettu tehokkaaseen toimintaan palon sattuessa.		10
Kokonaispistemäärä yhteensä		
Pisteitä	Turvallisuustaso	
0-30	alhainen	
31-60	tydyttävä	
61-90	hyvä	
90->	erittäin hyvä	

Suojaustoimenpiteiden kustannukset

Unioninkatu 45 Helsinki

-uudet lukot ullakko-oviin 7 kpl á 1000 mk	7 000 mk
-avaimet 100 kpl á 50 mk	5 000 mk
-osastoivia seiniä ullakolle 250 m ² 240 mk/m ²	
esim. RUH 290	60 000 mk
-palo-ovia A60 5 kpl á 4000 mk	20 000 mk
-lämpöilmaisimia 25 kpl á 250 mk	6 500 mk
-yhteys AHK	2 500 mk
-magneetti-ilmaisimet ullakon oviin 12 kpl á 250 mk	3 000 mk
-roskasuojien aitaaminen 10 m á 300mk/m	3 000 mk
-työmaakuluja	10 000 mk
-suunnittelu	10 000 mk

YHT.n.127 000 mk

Mukkulan ostoskeskus Lahti (sprinklaus)

-ala 4200m ² -> 1 märkäventtiili 420 suutinta	210 000 mk
-ala 145 m ² -> 1 kuivaventtiili 16 suutinta	9 000 mk
-venttiilikustannus	20 000 mk
-putki 30 m	30 000 mk
-suunnittelu	11 000 mk
-paloilmoitinkeskus	10 000 mk
-yhteys AHK	10 000 mk
-muut sähkötyöt	3 000 mk

YHT.n.303 000 mk

(Lastauslaiturin ja varaston seinän osastointi)

-pinta-ala 200 m ² á 50 mk/m ²	10 000 mk
-palonkestävät lasit last.laiturille(lanka-/panssarilasi)	10 000 mk
-paloilmaisimet 4 kpl á 250 mk	1 000 mk
-työmaakuluja	3 000 mk
-suunnittelu	4 000 mk

YHT.n.28 000 mk

2(4)

Pieksämäen mlk. Siilin koulu (sprinklaus)

-suuttimet asennettuna 720 kpl (n.7000 m ²) á 5000 mk	360 000 mk
-venttiilikustannukset	20 000 mk
-syöttöputki 100 m á 800 mk/m	80 000 mk
-yhteys AHK	10 000 mk
-suunnittelu	15 000 mk

YHT.

n.485 000 mk

(osastojen pienentäminen metallipajassa ja paloilmaisimet)

-osastoivaa seinää 114 m ² (esim. RUH290) á 240 mk/m ²	28 000 mk
-palo-ovia 4 kpl á 4000mk	16 000 mk
-vanhan seinän purkaminen 114 m ² á 100 mk/m ²	11 000 mk
-paloilmaisimia 40 kpl á 250 kpl	10 000 mk
-suunnittelu	5 000 mk

YHT.

n.70 000 mk

-paloilmaisimet pääkouluun n. 250 kpl á 250 mk	63 000 mk
-muut kulut	10 000 mk

YHT.

n.73 000 mk

Iisalmen Anttila (lastauslaiturin ja varaston sprinklaus)

-suuttimet lastauslaituri 12 kpl	
varasto 15 kpl	20 000 mk
-kuivajatkeventtiili	6 000 mk
-kompressori	3 000 mk
-sähkötyöt	500 mk
-suunnittelu	2 000 mk

YHT.

n.31 000 mk

3(4)

(Lastauslaiturin ja varaston seinän osastointi ja paloilmaisimet)

-pinta-ala 200 m ² á 50 mk/m ²	10 000 mk
-palonkestävät lasit last.laiturille	10 000 mk
-paloilmaisimet varastoon ja last.laiturille 5 kpl á 250 mk	1 000 mk
-suunnittelu	2 000 mk

YHT.

n.23 000 mk

Otavan päiväkoti Riihimäki, pinta-ala 878 m², (kevyt sprinklaus)

-suuttimia 100 kpl á 600 mk	60 000 mk
-keskus	3 000 mk
-sähkökellot	2 000 mk
-suunnittelu	5 000 mk

YHT.

n.70 000 mk

Wolkoffin talomuseo Lappeenranta, pinta-ala 585 m², (kevyt sprinklaus)

-suuttimia 70 kpl á 600 mk	42 000 mk
-keskus	3 000 mk
-sähkökellot	2 000 mk
-suunnittelu	4 000 mk

YHT.

n.51 000 mk

Kosken saha

-aidan rakentaminen alueen ympäri 1300 m á 200 mk/m

YHT.

n.260 000 mk

4(4)

Aulangontie 53 Hämeenlinna

-uudet lukot ullakko-oviin 3 kpl á 1000mk	3 000 mk
-avaimet 20 kpl á 50 mk	1 000 mk
-osastoivia seiniä ullakolle 60 m ² 200 mk/m ²	
esim. Gyproc B60	12 000 mk
-lämpöilmaisimia 9 kpl á 250 mk	2 250 mk
-yhteys AHK	2 500 mk
-magneetti-ilmaisimet ullakon oviin 3 kpl á 250 mk	750 mk
-työmaakuluja	5 000 mk
-suunnittelu	3 000 mk

YHT.

n.30 000 mk

Maunulan Elanto Helsinki (roskakatoksen ja seinän osastointi)

-pinta-ala 150 m ² á 50 mk/m ²	7 500 mk
-paloilmaisimet roskahuoneeseen 1 kpl á 250 mk	250 mk
-yhteys AHK	2 500 mk
-roskahuone lukolliseksi + muut parannukset	2 000 mk
-työmaakustannukset	1 500 mk
-suunnittelu	2 000 mk

YHT.

n.16 000 mk

Keravan Elanto (roskakatoksen ja seinän osastointi)

-räystään/katoksen koteloiminen Gyprocilla 50 m ² á 50 mk/m ²	2 000 mk
-varaston seinän umpeen rakentaminen	1 000 mk
-paloilmaisimet var. ja rosk.huone 3 kpl á 250 mk	750 mk
-yhteys AHK	2 500 mk
-valaistuksen parantaminen	2 000 mk
-työmaakustannukset	1 500 mk
-suunnittelu	2 000 mk

YHT.

n.12 000 mk

Investointien tuottolaskelmat

Otavan päiväkoti Riihimäki

-Tuhopolttoriskitekijä opetusrakennukselle	1/83
-Keskimääräinen tuhoutumis-% tuhopoltossa(arvio tapahtuneista tuhop.)	15%
-Uhattuna ollut omaisuus	6 milj.mk
-Suojaukustannukset(kevyt sprinklaus, liite X)	70 000mk
-Vuosituotto	
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua tuhoutumis-% puoleen	7.5%
6 milj.mk * 7,5% * 1/83 =	5 400mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) 70000/5400 =	13.0
-----> tuotto-% investoinnille 40 v.	<u>7%</u>
-EML-% rakennuksesta(EML arvona käytetty rakennuksen EML:ää)	70%
-Vuosituotto EML:n erotuksesta	
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua EML:ää	30%
-----> 6 milj.mk * 30% * 1/83	21 700mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) 70000/21700 =	3.23
-----> tuotto-% investoinnille 40 v.	<u>30%</u>

Pieksämäen mlk. Siilin koulu(metallityöpaja)

-Tuhopolttoriskitekijä opetusrakennukselle	1/83
-Keskimääräinen tuhoutumis-% tuhopoltossa(arvio tapahtuneista tuhop.)	15%
-Uhattuna ollut omaisuus	4.3 milj.mk
-Suojaukustannukset(osastointi,paloilmaisimet, liite X)	70 000mk
-Vuosituotto	
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua tuhoutumis-% puoleen	7.5%
4.3 milj.mk * 7,5% * 1/83 =	3 900mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) 70000/3900 =	17.9
-----> tuotto-% investoinnille 40 v.	<u>5%</u>
-EML-% rakennuksesta(EML arvona käytetty rakennuksen EML:ää)	90%
-Vuosituotto EML:n erotuksesta	
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua EML:ää	20%
-----> 4.3 milj.mk * 20% * 1/83	10 400mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) 70000/10400 =	6.73
-----> tuotto-% investoinnille 40 v.	<u>15%</u>

2(4)

Iisalmen Anttila

-Tuhopolttoriskitekijä myymälärakennukselle	1/152
-Keskimääräinen tuhoutumis-% tuhopoltoissa(arvio tapahtuneista tuhop.)	15%
-Uhattuna ollut omaisuus	20 milj.mk
-Suojauskustannukset(sprinklaus, osastoinnit, paloilmaisimet, liite X)	54 000mk
-Vuosituotto	
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua tuhoutumis-% puoleen	7.5%
$20 \text{ milj.mk} * 7,5\% * 1/152 =$	9 900mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) $54000/9900 =$	5.5
-----> tuotto-% investoinnille 40 v.	<u>18%</u>

-EML-% rakennuksesta(EML arvona käytetty rakennuksen EML:ää)	30%
-Vuosituotto EML:n erotuksesta	
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua EML:ää	5%
-----> $20 \text{ milj.mk} * 5\% * 1/152$	6 600mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) $54000/6600 =$	8.18
-----> tuotto-% investoinnille 40 v.	<u>12%</u>

Mukkulan ostoskeskus Lahti

-Tuhopolttoriskitekijä myymälärakennukselle	1/152
-Keskimääräinen tuhoutumis-% tuhopoltoissa(arvio tapahtuneista tuhop.)	15%
-Uhattuna ollut omaisuus	30 milj.mk
-Suojauskustannukset(sprinklaus, osastoinnit, paloilmaisimet, liite X)	330 000mk
-Vuosituotto	
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua tuhoutumis-% puoleen	7.5%
$30 \text{ milj.mk} * 7,5\% * 1/152 =$	14 800mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) $330000/14800 =$	22.3
-----> tuotto-% investoinnille 40 v.	<u>3%</u>
-EML-% rakennuksesta(EML arvona käytetty rakennuksen EML:ää)	100%
-Vuosituotto EML:n erotuksesta	
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua EML:ää	40%
-----> $30 \text{ milj.mk} * 40\% * 1/152$	78 900mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) $330000/78900 =$	4.18
-----> tuotto-% investoinnille 40 v.	<u>24%</u>

3(4)

Maunulan Elanto Helsinki

-Tuhopolttoriskitekijä myymälärakennukselle	1/152
-Keskimääräinen tuhoutumis-% tuhopoltoissa(arvio tapahtuneista tuhop.)	15%
-Uhattuna ollut omaisuus(arvio)	3 milj.mk
-Suojauskustannukset(osastoinnit, paloilmalaisimet, lukitukset, liite X)	16 000mk
-Vuosituotto	
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua tuhoutumis-% puoleen	7.5%
$3 \text{ milj.mk} * 7,5\% * 1/152 =$	1 500mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) $16000/1500 =$	10.7
-----> tuotto-% investoinnille 40 v.	<u>9%</u>

-EML-% rakennuksesta(EML arvona käytetty rakennuksen EML:ää)	100%
-Vuosituotto EML:n erotuksesta	
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua EML:ää	10%
-----> $3 \text{ milj.mk} * 10\% * 1/152$	2 000mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) $16000/2000 =$	8
-----> tuotto-% investoinnille 40 v.	<u>13%</u>

Primator OY Hankasalmi

-Tuhopolttoriskitekijä teollisuusrakennukselle	1/322
-Keskimääräinen tuhoutumis-% tuhopoltoissa(arvio tapahtuneista tuhop.)	15%
-Uhattuna ollut omaisuus	29 milj.mk
-Suojauskustannukset(arvio)(lukitus,hälyttimet,ikkunat)	70 000mk
-Vuosituotto	
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua tuhoutumis-% puoleen	7.5%
$29 \text{ milj.mk} * 7,5\% * 1/322 =$	6 800mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) $70000/6800 =$	10.3
-----> tuotto-% investoinnille 40 v.	<u>10%</u>

-EML-% rakennuksesta(EML arvona käytetty rakennuksen EML:ää)	60%
-Vuosituotto EML:n erotuksesta	
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua EML:ää	10%
-----> $29 \text{ milj.mk} * 10\% * 1/322$	9 000mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) $70000/9000 =$	7.8
-----> tuotto-% investoinnille 40 v.	<u>13%</u>

4(4)

Unioninkatu 45 Helsinki

-Tuhopolttoriskitekijä asuinrakennukselle 1/210
-Keskimääräinen tuhoutumis-% tuhopoltoissa(arvio tapahtuneista tuhop.) 15%
-Uhattuna ollut omaisuus 66 milj.mk
-Suojauskustannukset(osastoinnit, lukitukset, paloilmaisimet, liite X)27 000mk
-Vuosituotto
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua tuhoutumis-% puoleen 7.5%
 $66 \text{ milj.mk} * 7,5\% * 1/210 =$ 23 600mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) $127000/23600 =$ 5.4
-----> tuotto-% investoinnille 40 v. 18%

-EML-% rakennuksesta(EML arvona käytetty rakennuksen EML:ää) 40%
-Vuosituotto EML:n erotuksena
Suojaustoimenpiteellä saadaan laskettua EML:ää 10%
-----> $66 \text{ milj.mk} * 10\% * 1/210$ 31 400mk
-Diskonttaustekijä (kust./vuosituotto) $127000/31400 =$ 4.0
-----> tuotto-% investoinnille 40 v. 25%



TEOLLISUUSVAKUUTUS

Vattuniemenkuja 8, PL 12, 00211 Helsinki 21, puh. 90-69611
Telex 124832 assur sf

**SUOJELU-
OHJE M1**

Liite 5

1986
ISSN 0781-0261

Tuhopolttojen torjunta

1. Johdanto
2. Tuhopolttojen syyt ja kohteet
3. Torjuntatoimenpiteet
4. Torjunnan organisointi ja yhteistyö

1. JOHDANTO

Tahallisesti aiheutetut tulipalot, murhapoltot eli nykyään tavallisemmin tuhopoltot, ovat viimeisinä vuosikymmeninä lisääntyneet voimakkaasti lähes kaikissa maissa. Tuhopolttojen osuus kaikista palovahingoista on USA:ssa yli 30 %, Saksassa ja Skandinavian maissa 15–25 % ja Suomessa 5–10 %. Kun osa (n. 20...40 %) tuntemattomista palonsyistä on luettava tuhopolttojen joukkoon, näiden määrä kasvaa merkittävästi edellä esitetyistä luvuista. Tuhopoltto on monessa maassa suurin yksittäinen palonsyy.

Tuhopolttojen tehokas torjuntatyö edellyttää toimenpiteitä niin yritys-, paikkakunta-, kansallisella kuin kansainväliselläkin tasolla. Ensiarvoisen tärkeää on, että palontorjunta hoidetaan tehokkaasti. Suurissa tuhopoltoissa palo on usein päässyt leviämään laajalle alueelle puutteellisen palontorjunnan takia. Tuhopolttojen torjunta onkin palontorjuntaa ja rikollisuuden torjuntaa. Tässä suojeleohjeessa pääpaino on yritystason torjuntatyössä.

Osa tuhopoltoista on samalla sabotaasityötä. Sabotaasi kohdistuu usein tärkeisiin kohteisiin ja laitteisiin, se on yleensä hyvin suunniteltu ja sen tekijällä on hyvät tiedot kohteesta ja tehokkaat apuvälineet tuhotyön suorittamiseksi. Sabotaasin tekijä on useimmiten ulkopuolinen henkilö. Tämän vuoksi on tärkeää, että pyritään estämään hänen pääsynsä laitoksen alueelle. Tässä suojeleohjeessa esitetyt torjuntatoimenpiteet soveltuvat pitkälle myös sabotaasin torjuntaan.

2. TUHOPOLTTOJEN SYYT JA KOHTEET

Torjuntatyön kohdistamiseksi oikein on tärkeä tietää tuhopolttojen syyt ja niiden tyyppilliset kohteet.

Tuhopolttajat voidaan jakaa ryhmiin monella tavalla. Alla olevassa luettelossa on seitsemän ryhmää:

1. Vakuutuspetos ja toisen rikoksen peittäminen
2. Kosto, mustasukkaisuus, viha, kateus, kauda
3. Sensaatio ja muu huomion herättäminen ympäristössä
4. Alkoholistit, mielisairaat, mielenhäiriöiset (tilapäinen mielenhäiriö)
5. Ilkivallantekijät
6. Varsinaiset pyromaanit
7. Lapset

Luettelon alkupäässä mainituissa tapauksissa on yleensä kysymyksessä suunnitelmallinen ja tahallinen teko, johon voi osallistua useita henkilöitä. Sabotaasiluontoiset tuhotyöt luetaan yleensä ryhmään 3. Ryhmissä 4...6 on usein vaikeaa löytää varsinaista motiivia tuhopoltolle. Tuhopolttaja toimii näissä tapauksissa useimmiten yksin, usein alkoholin vaikutuksen alaisena ja teko saattaa olla vain mielijohteen seuraus. Varsinainen pyromaani on melko harvinainen tuhopolttaja. Alaikäisten tekemien tuhopolttojen syyt ovat moninaiset.

Tilastojen mukaan tuhopolttaja valitsee yleensä kohteekseen erillään olevan, mieluummin miehittämättömän ja vartioimattoman tai heikosti vartioitun kohteen. Tuhotyö tehdään usein iltaisin tai yöllä.

Eurooppalaisen tilaston mukaan merkittävimpiä tuhopolttojen kohteita ovat koulut, kirkot, ravintolat ym. yleisötilat, asunnot, varastorakennukset, sairaalat, hotellit, kauppa- liikkeet, teollisuuden tuotantolaitokset sekä henkilö- ja kuorma-autot. Teollisuuden kohteet eivät ole siten aivan tämän luettelon kirjassa. Kuitenkin esim. Pohjoismaissa teollisuuden kohteet esiintyvät usein tuhopolttoselostuksissa. Tuhopolton kohteena on tällöin

yleensä ollut herkästi syttyvä kohde kuten saha tai varasto. Tämän huomioon ottaen on teollisuudessa tuhopolttojen torjuntaa suunniteltaessa lisäksi kiinnitettävä erityistä huomiota toisaalta avainkohteiden, kuten ATK-laitoksien, kuljettimien ja sähkökeskusten ja toisaalta herkästi syttyvien laitteistojen suojaukseen.

3. TORJUNTATOIMENPITEET

Tuhopolttajan vaikuttamiin, toimintatapaan ja häntä itseään koskeviin vaaratekijöihin perustuen voidaan torjuntatoimenpiteet jakaa seuraavasti:

1. Motiivin poistaminen
2. Sytyttämisen vaikeuttaminen
3. Suurpalon estäminen
4. Kiinnijoutumisen mahdollisuuden lisääminen

Kysymyksessä on siis erilaisten esteiden rakentaminen tuhopolttajan toiminnan vaikeuttamiseksi. Eräät toimenpiteet vaikuttavat useampaan edellä mainituista kohdista, ja siksi torjuntatoimenpiteitä ryhmitellään muullakin tavalla.

3.1 Motiivin poistaminen

Tavallisimmat tuhopolttajan motiivit on mainittu kohdan 2 luettelossa. Mainituista motiiveista ensimmäinen, vakuutuspetos, on verraten yleinen, erityisesti USA:ssa. Vakuutusyhtiön noudattama oikea vakuutuspolitiikka vähentää vakuutuspetosta yrittävän tuhopolttajan motiivia. Vahingonkorvauksen tulee vastata todellista vahinkoa. Myös suuri omavastuu pienentää houkutusta. Palonsyy on aina selvitettävä ja poliisi on kytkettävä kaikkiin epäselviin tapauksiin. Korvauksen suorittamista on myös syytä lykätä epäilyttävissä tapauksissa.

Kosto on verraten tavallinen tuhopolttajan motiivi. Henkilökunnan oikeudenmukainen ja tasapuolinen kohtelu on sen tyytyväisyyden eräs edellytys. Kaikki me-hengen synnyttämiseen tähtäävät toimenpiteet lisäävät työtyytyväisyyttä. On tärkeää, että henkilökunnalle annetaan informaatiota yrityksen toiminnasta ja suunnitelmista. Informaatiossa on syytä tähdentää, että vain menestyvä yritys voi tarjota työpaikkoja. Suurehko vahinko voi johtaa työntekijöiden irtisanomisiin.

Työhönottovaiheessa tulee mahdollisuuksien mukaan tutkia hakijoiden taustaa mm. pyytämällä referenssejä.

Kohdan 2 luettelon loppuosan ryhmissä (kohdat 3...7) työnantajan mahdollisuudet motiivin poistamiseen ovat rajoitetut. Syy saattaa olla sairaus tai muuten syvällä piilevä. Perheellä, koululla ja koko yhteiskunnalla on suuri vaikutus jokaisen henkilön kehittymiseen ja suureksi osaksi tästä riippuu yksilön mahdollisuus kehittyä tasapainoiseksi ja vastuunsa tuntevaksi kansalaiseksi.

Aktiivinen tuhopolttojen torjunta ja tietous todennäköisestä kiinnijoutumisesta ja rangaistuksesta vähentävät tuhopolttajan innokkuutta. Tiedotustoiminnalla voidaan luoda tuhopolttajan toiminnalle kielteinen ilmapiiri.

3.2 Sytyttämisen vaikeuttaminen

Tämän kohdan toimenpiteillä pyritään estämään tuhopolttajan aikeet. Hänen pääsyään kohteeseen vaikeutetaan ja poistetaan herkästi palava materiaali ja muut apuvälineet, jotka olisivat avuksi hänen pyrkimyksilleen.

Rakenteelliset ja alueelliset toimenpiteet

1. **Suojattava alue** aidataan. Aidat, portit ja alueeseen rajoittuvien rakennusten ulkoseinät rakennetaan niin vahvoiksi, että niiden läpi tai yli on vaikeaa murtautua.
2. **Rakennusten ulkoseinät:** Vain raskasrakenteinen (tiili- tai betoni-) seinä tarjoaa riittävän suojan. Kevytrakenteisen seinän läpi on helppo murtautua.
3. **Ovien** karmit kiinnitetään tukevasti seinään. Teräsovi on paras. Puu- ja lasiosat ovat helposti murrettavissa. Käytetään tukevia saranoita ja varmuuslukkoja. On vaurauduttava siihen, että murtautuja käyttää voimakeinoja. Rakenteissa vältetään aukkoja, joiden kautta voidaan työntää sytykkeitä.
4. **Ikkunoiden** tavalliset lasit eivät anna suojaa eikä turvalasikaan ole erityisen luotettava. Parhaiten suojaavat erilliset murtovarmat teräsristikot yms. rakenteet. Tärkeät ikkunat suojataan tällä tavalla.
5. Rakennuksissa olevat muut 20×30 cm isommat **aukot**, joihin pääsee maasta käsin, tikkailta tai muista rakenteista, suojataan kuten ikkunat edellä.
6. **Rakennusten tilasuunnittelu** tehdään siten, etteivät varastot ja muut miehittämättömät osastot muodosta kulkutietä muille osastoille. Sivullisten pääsy kohteen ikkunoille, oville tai esim. kuormauspaikoille estetään.
7. Asiattomien henkilöiden **pääsy turvallisuuslaitteistojen**, kuten sprinkleriventtiilien, sähkökeskusten, palopumppaamon, varavoimalaitoksen sekä palo- ja rikosilmoittimien keskusten luo estetään.
8. Järjestetään tehokas ja kattava **ulkovalaistus**. Murtautuja pyrkii yleensä sisään takapihan kautta. Hyvä valaistus on kulunvalvonnan perusedellytyksiä ja se on halvempia ja tehokkaampia murtosuoja.
9. **Syttyvien tarvikkeiden varastointia** ulos ja kuormauskatosten alle vältetään. Ulko-varastot sijoitetaan turvalliselle etäisyydelle aidoista ja rakennuksista.

Vartiointi

1. Laitokseen johtavia **kulkuteitä** valvotaan työaikana. Järjestetään tehokas **kulunvalvonta** tärkeissä kohteissa ja rajoitetaan myös yrityksen henkilökunnan pääsyä tiet-

tyihin kohteisiin. Asiattomien henkilöiden vapaa liikkuminen alueella estetään.

2. **Valvomattomat portit lukitaan.**
3. Laitos suljetaan työajan päättyessä. Laitosta **vartioidaan** suojeleohjeen I 6 "Vartiointin perusvaatimukset" mukaisella tavalla käyttäen sekä televisiovalvontaa että henkilövartiointia. Tehokkaan murtovartiointin tulee olla vähintään 4. vaarallisuusluokan mukainen. Miehittämättömät kohteet vartioidaan erityisen tehokkaasti.
4. Tärkeät kohteet **suojataan automaattisella rikosilmoituslaitteistolla**, ks. suojeleohje I 7 "Tekninen vartiointi".
5. Koko henkilökuntaa kehoitetaan osallistumaan sisäiseen turvallisuusvalvontaan.

Järjestys ja järjestelykysymyksiä

1. **Noudatetaan hyvää järjestystä ja siisteyttä.** Poistetaan tarpeeton palokuorma ja palavat jätteet säännöllisesti osastoilta. Huolehditaan jätessäiliöiden turvallisesta sijoittamisesta ja tyhjentämisestä. Pakkaustarvikkeet poistetaan heti.
2. Murtautumisessa hyödylliset **apuvälineet**, kuten tikkaat, hitsauslaitteet, haarukkatrukit ja tietyt työkalut, pidetään sisätiloissa ja sijoitetaan siten, etteivät ne voi joutua sivullisten käsiin.
3. **Herkästi syttyvät aineet**, kuten palavat nesteet, pidetään lukitussa tilassa silloin kun niitä ei käytetä.
4. **Huolehditaan ulkoalueiden puhtaudesta.** Palavaa materiaalia ei säilytetä lähellä rakennuksia. Korkea ruoho ym. kasvillisuus leikataan varsinkin rakennusten läheisyydestä.
5. Tilapäisiä ja ulkopuolisten suorittamia **toita valvotaan**. Tämä on erityisen tärkeää työajan ulkopuolella.
6. **Avaimet** säilytetään siten, etteivät ne voi joutua sivullisten käsiin.
7. Koko **henkilökunta koulutetaan** alkusammutuksen edellyttämiin toimenpiteisiin, ks. suojeleohje A 6 "Toimenpiteet palon sattuessa".
8. Omia **palotarkastuksia** tehdään järjestelmällisesti, ks. suojeleohje A 5 "Yrityksen omat palotarkastukset".

3.3 Suurpalon estäminen

Kaikkein tärkeintä on — kuten tavanomaisessakin palontorjunnassa — estää suurpalon synty. Tärkeimmät asiat ovat tältä osin tehokas osastointi, hyvät sammutusmahdollisuudet ja suunnitelmallinen toiminta.

Rakenteelliset toimenpiteet

1. **Osastovien rakenteiden kunto** ja palovien toimivuus tarkastetaan. Avoimet läpivientiaukot tukitaan asianmukaisesti.
2. Tarkastetaan onko tärkeiden osastojen **palotekninen osastointi** riittävä. Varastot ovat erityisen tärkeitä kohteita tässä mielessä.

Paloilmoitus ja sammutus

1. Suuret ja tärkeät kohteet suojataan **automaattisella sammutuslaitoksella**. Yleis-sprinklaus on tehokkain suoja. Tuhopoltta- ja sytyttää usein varaston ja tämän vuoksi varaston suojaaminen on usein suositeltavaa. Myös rakennuksiin kiinni rakennetut katokset ja kuormauslaiturit on syytä suojata.
2. **Nopea palonilmaisu** on tärkeää suurpalon välttämiseksi. Automaattista paloilmointia voidaan siksi suositella moneen kohteeseen, johon palokunta saapuu nopeasti.
3. **Teollisuuspalokunnan** tai sammutusryhmän toimintaa tehostetaan. Nopea sammutus-hyökkäys, hyvä paikallistuntemus ja oikea kalusto takaavat onnistuneen sammutustyön. Säännöllinen harjoitus on tehokkaan toiminnan edellytys.
4. Tärkeille kohteille laaditaan **sammutussuunnitelma**, ks. suojeleohje I 4 "Sammutuksen suunnittelu". Kunnallista palokuntaa pyydetään tutustumaan kohteisiin.

3.4 Kiinnijoutumisen mahdollisuuden lisääminen

On tärkeää, että tuhopolttaja joutuu kiinni. Jos kiinnijoutumisen mahdollisuus on suuri ja tämä on yleisesti tiedossa, ei ole mielekasta edes yrittää rikosta. Tähän tähtäävät seuraavat toimenpiteet:

Yrityksen toimenpiteitä

1. Järjestetään hyvä **ulkovalaistus, TV-valvonta ja kiertävä vartiointi** sekä **kulunvalvonta** (vrt. kohta 3.2).
2. Kohde **dokumentoidaan**. Palon syyn selvittämiseksi kohteen tarkat piirustukset ovat usein välttämättömiä, varsinkin jos kohde on pahasti vaurioitunut palossa. Myös valokuvat — ulko- ja sisäkuvat — ovat avuksi tutkimustyössä. Koneiden ja laitteiden tekniset arvot ovat usein tärkeitä. Tämä koskee varsinkin vanhoja laitoksia, esim. vanhoja sahoja, joista ei ehkä muuten ole ajan tasalla olevaa dokumentointia. Palon aikana otetut kuvat palokohteesta auttavat poliisia löytämään syttymiskohdan ja selvittämään palonsyyn.
3. Kehotetaan koko henkilökuntaa olemaan valppaana. Kysytään millä asialla tuntematon henkilö liikkuu. **Epäilyttävät tapahtumat** ilmoitetaan yrityksen johdolle, joka ilmoittaa asiasta edelleen poliisille. Uhkauksiin suhtaudutaan aina vakavasti.
4. Epäilyttävissä tapauksissa palokohdetta ei saa ryhtyä raivaamaan ilman poliisin antama lupaa.

Vakuutusyhtiön toimenpiteitä

1. Ennen vakuutuksen myöntämistä selvitetään tulevan vakuutuksenottajan taloudellinen tausta. Aikaisemmista selvittämättömistä paloista ja tuhopoltoista hankitaan tiedot. Omaisuus arvioidaan yhteistyössä ja

varmistetaan vakuutuksenottajan oikeasta suhtautumisesta suojelutekniikkaan ja sen mahdollisuuksiin. Laitokset, joiden osalta lopettamispäätös on tehty, vakuutetaan aina päivän- tai romuarvosta. Vakuutusyhtiön korvauspolitiikkaa on tarkasteltu kohdassa 3.1.

2. Palovakuutusyhtiö osallistuu tarvittaessa palonsyöntutkintaan. Kaikki epäilyttävät tapaukset tutkitaan tarkasti ja ne ilmoitetaan heti poliisille.
3. Vakuutusyhtiö avustaa yrityksiä tuhopolttojen torjunnassa suojeluteknillisellä asiantuntemuksellaan.

Poliisin toimenpiteitä

Poliisi on virallinen palonsyöntutkija. Tehokas toiminta edellyttää palonsyöntutkintaan erikoistuneita poliiseja eri lääneissä, hyvää teknistä kalustoa sekä erikoislaboratorion käyttömahdollisuutta. Poliisin edellytetään toimivan hyvässä yhteistyössä syyttäväviranomaisen, kohteen omistajan ja vakuutusyhtiön kanssa.

4. TORJUNNAN ORGANISOINTI JA YHTEISTYÖ

Tuhopolttojen torjunta on yhdistettävä yrityksen muuhun suojelutyöhön. Toimintaa johtaa yrityksen suojelujohtaja tai erillinen turvallisuuspäällikkö. Linjaorganisaatio vastaa toimenpiteiden toteuttamisesta.

Organisaation päätehtävänä on:

- arvioida tuhopolton vaaran suuruus ja laatia tarvittaessa ehdotus toimenpiteiksi
- laatia tarvittavat torjuntasuunnitelmat
- koordinoita torjuntatyötä ja valvoa sen toteuttamista
- huolehtia, että ne rakenteet ja järjestelmät, joihin turvallisuus perustuu, pysyvät kunnossa. Tarkastustoiminta voi olla suojeluhjeen A 5 "Yrityksen omat palotarkastukset" mukainen.
- huolehtia tarvittavan informaation antamisesta henkilökunnalle ja sen kouluttamisesta
- huolehtia, että työhönotossa turvallisuusnäkökohdat otetaan huomioon riittävästi. Tämä koskee erityisesti turvallisuushenkilöstön työhönottoa
- pitää yhteyttä asianomaisiin viranomaisiin ja muihin toimintaan liittyviin osapuoliin sekä toimia yhteistyössä niiden kanssa
- seurata tilannetta ja tarvittaessa ehdottaa torjunnan tehostamistoimenpiteitä.

Tuhopolttojen torjunta riippuu monesta osapuolesta. Näistä ovat tärkeimmät: asianomainen yritys, poliisi, palokunta, vakuutusyhtiö, julkinen sana, julkinen hallinto ja valtiovalta. Mikään osapuoli ei yksin voi ratkaista tuhopoltto-ongelmaa, vaan siihen tarvitaan kaikkien osapuolten panosta. Parhaat tulokset

on saavutettu eri osapuolten välisen yhteistyön tuloksena paikallisella tasolla. Tällöin eri osapuolten edustajat ovat osallistuneet toiminnan suunnitteluun. Laaja-alainen yhteistoiminta antaa myös selvemmän kuvan tarvittavista toimenpiteistä kunkin osapuolen osalta. Lehdistö voidaan kytkeä mukaan toimintaan.

Kirjallisuutta:

1. Murhapolttajien luonnekuva, I...IV, ylikonst. Juha Rautaheimo. Palontorjunta 1984: 6...10.
2. Yrityksen erikoissuojelu. Telisuojelujohtokunta. Vaasa 1979.
3. Brandförsvarsförningens Infoblad 1...10 om Anlagd brand. 1981.
4. Arson. Münchener Rück, 1982.
5. Incendiarism and Arson. Working paper for the fourth International Fire Protection Engineering Institute. Dr. E.C. Wessels, 1984.

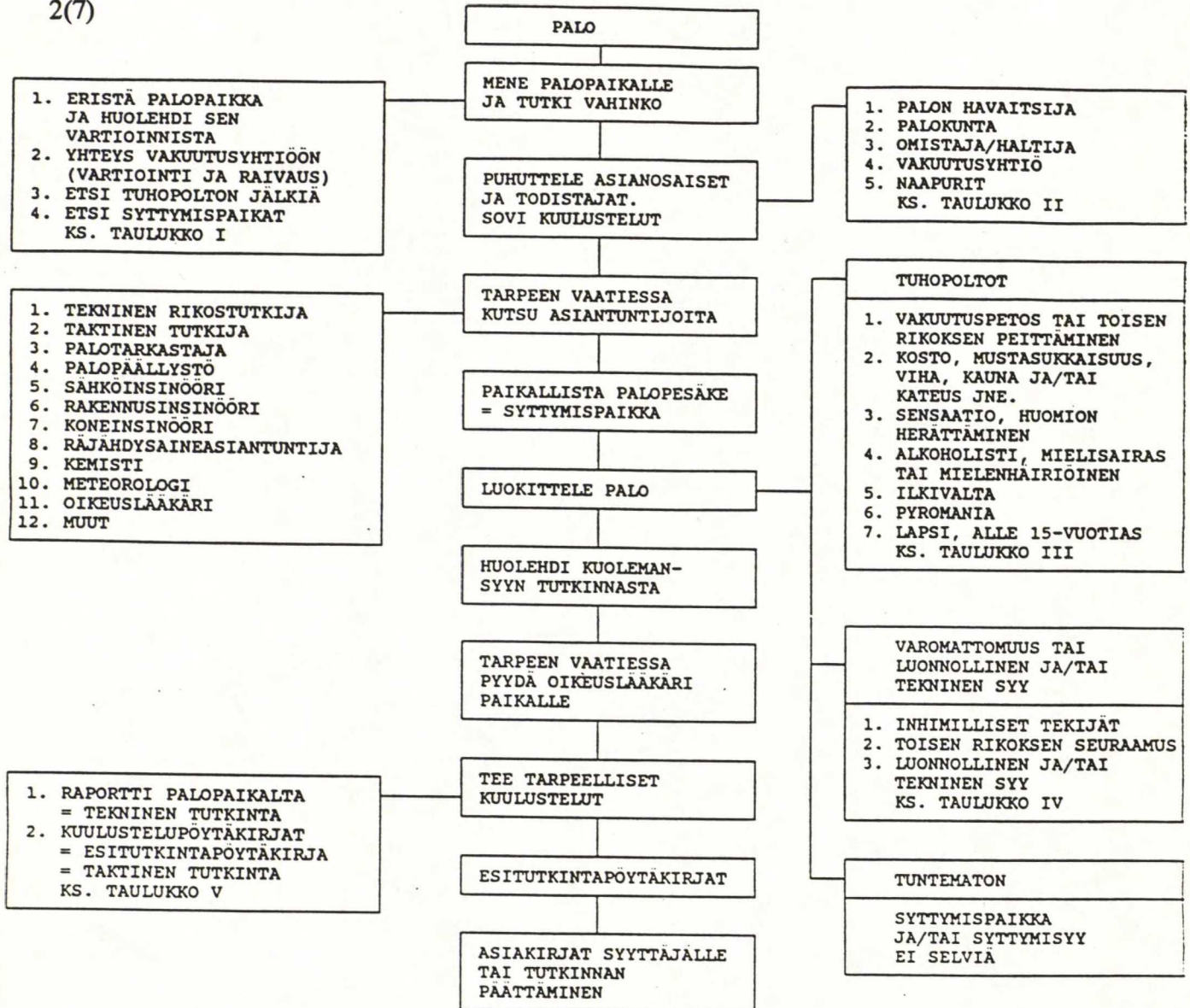
*PALONSY YNTUTKIJAN
MUISTILISTA*



Atte Ramsland

PALONSYNTUTKIJAN MUISTILISTA

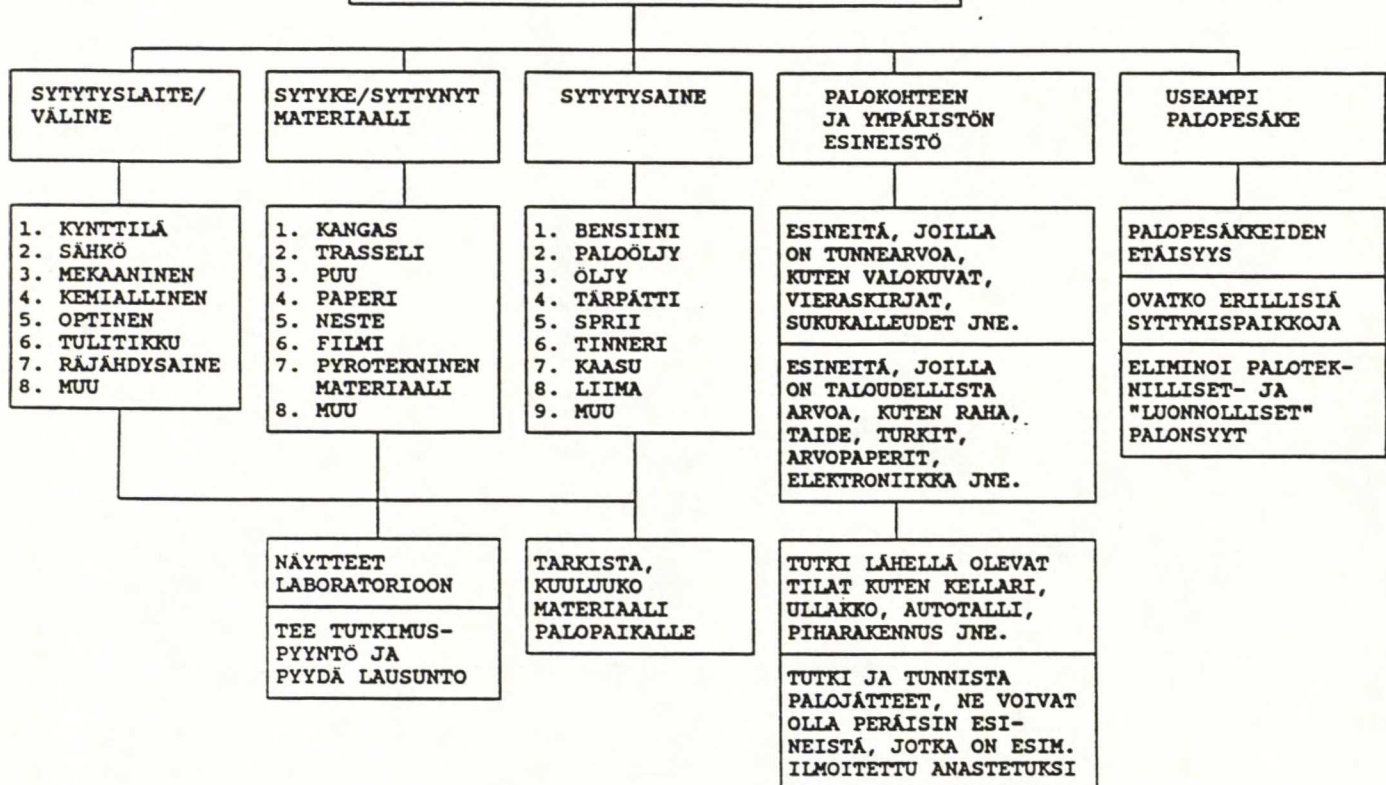
2(7)



JÄLKJEN ETSINTÄ TUHOPOLOSSA

3(7)

1. TULKITSE PALOVAHINGOT = PALOKUVA
 2. KARKEAJAKO = YLEISKUVA
 3. HIENOJAKO = YKSITYISKOHDAT
 4. ELIMINOI ERI SYTTYMISSYITÄ
 5. REKONSTRUOI
 6. HUOMIOI MUUTTUVAT OLOSUHTEET
- ALOITA ULKOA JA MENE SISÄLLE



4(7)

PUHUTTELUT JA KUULUSTELUT

- YRITÄ 1. KARTOITTAA PALON SYY(T)
2. SELVITTÄÄ ASIANOSAISET JA TODISTAJAT
3. SELVITTÄÄ MOTIIVI JA MAHDOLLISUUS

ALUSTAVAT PUHUTTELUT
JA KUULUSTELUT

A ILMOITTAJA/ HAVAITSIJA	B PALOKUNTA	C OMISTAJA/ HALTIJA	D VAKUUTUSYHTIÖ	E NAAPURIT
<ol style="list-style-type: none"> 1. HENKILÖTIEDOT 2. MILLOIN, MISSÄ JA MITEN PALO HAVAITTIIN 3. SAVU JA/TAI LIEKKI 4. SAVUN VÄRI 5. AVOTULI, MISSÄ 6. LIEKKIEN VÄRI 7. MISTÄ LIEKIT TULIVAT ENSIN ESILLE 8. MITEN PALO LEVISI 9. RÄJÄHDYS, MISSÄ 10. MITEN PALOI ENNEN KUIN PALOKUNTA TULI 11. TOIMIKO SÄHKÖVALO 12. AVOIMET OVET JA IKKUNAT, MITKÄ 13. MURRETUT LUKOT 14. IHMISTEN JA/TAI AJONEUVOJEN JALJET 15. EPÄILTY HENKILÖ 16. ESINEITÄ POIKKEAVISSA PAIKOISSA 17. MITÄ TEIT 18. KUKA TULI PAIKALLE JÄLKEESI 19. MIKSI OLIT PALOPAIKALLA 20. MUUT TARKOITUKSEN MUKAISET KYSYMYKSET 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MILLOIN TULI ILMOITUS 2. MITEN ILMOITUS TULI 3. KUKA ILMOITTI 4. MILLOIN TULTIIN PALOPAIKALLE 5. SAVU JA/TAI LIEKKI (VIDEOINTI JA/TAI KUVAUS SEKÄ KYSEISEN MATERIAALIN TALTIOINTI) 6. SAVUN VÄRI 7. AVOTULI, MISSÄ 8. LIEKKIEN VÄRI 9. MITEN PALO LEVISI 10. MISTÄ LIEKIT TULIVAT ENSIN ESILLE 11. RÄJÄHDYS, MISSÄ 12. OVET JA IKKUNAT, AVOIMINA, RIKKI 13. MURTOJÄLJET 14. SISÄÄN MENOKOHTA JA -TAPA 15. TULISIJA(T) 16. SAMMUTUSTAKTIikka 17. TOIMIKO SÄHKÖVALO 18. ESINEITÄ POIKKEAVISSA PAIKOISSA 19. EPÄILYTTÄVIÄ HENKILÖITÄ JA/TAI AJONEUVOJA 20. KUKA OLI PALOPAIKALLA 21. PALONSYY TAI ARVIO SIITÄ 22. ENSINNÄ PALOKOHTEESEEN TUNKEUTUNUT SAMMUTUSPARI 23. OLIKO USEAMPIA PALOPESAKKEITA 24. KUKA JOHTI SAMMUTUSTOIMIA 25. MUUT TARKOITUKSEN MUKAISET KYSYMYKSET 	<ol style="list-style-type: none"> 1. JOS KYSEINEN HENKILÖ PALOPAIKALLA, KÄYTÄ MYÖS KYSYMYKSIÄ A JA B 2. MILLOIN, MISTÄ JA MITEN PALOSTA ILMOITETTIIN 3. SYY POISSA OLOON 4. ONKO TEHNYT JOTAIN JOTTA OLISI YKSIN PALOPAIKALLA 5. KUKA OLI PALOPAIKALLA VIIMEISEKSI ENNEN PALOA 6. KENELLÄ ON AVAIMET 7. MINKÄLAISTA TOIMINTAA OLI PALOPAIKALLA 8. SÄHKÖASENNUKSET 9. LÄMMITYS 10. TUNNETUT VIAT, HÄIRIÖT JNE. 11. PALOVAKUUTUS 12. MONIVAKUUTUS 13. KESKEYTYSVAKUUTUS 14. MUUT TARKOITUKSEN MUKAISET KYSYMYKSET 	<ol style="list-style-type: none"> 1. TARKISTA VAKUUTUKSEN OTTAJAN ILMOITUS VAKUUTUKSISTA, MAKSU, LAAJUUS, ARVO VOIMASSA OLO JNE. 2. MONIVAKUUTUS 3. KUINKA KAUAN VAKUUTUS ON OLLUT VOIMASSA 4. ONKO VAKUUTUSMÄÄRÄÄ NOSTETTU ENNEN PALOA. KENEN TOI MESTÄ 5. YHDISTÄ VAKUUTUKSEN OTTAJAN ILMOITUS JA OMAT HAVAIN TOSI SEKÄ PUHUTTELUT VAKUUTUSYHTIÖLLE 6. JOS EPÄILET VAKUUTUSPETOSTA RAKENNA YHTEISTYÖ VAKUUTUSYHTIÖN KANSSA 	<ol style="list-style-type: none"> 1. HENKILÖTIEDOT 2. MILLOIN JA MITEN SAI TIETOA PALOSTA 3. EPÄILYTTÄVÄT HENKILÖT ENNEN-, AIKANA- JA JÄLKEEN PALOA 4. EPÄILYTTÄVIÄ ÄÄNIÄ, VALOJA AJONEUVOJA JNE. 5. KULJETUKSET PAIKALLE JA PAIKALTA ENNEN PALOA 6. YLEISIÄ KYSYMYKSIÄ OMISTAJASTA/ HALTIJASTA 7. KUKA KÄVI PALOPAIKALLA PALON JÄLKEEN 8. MUUT TARKOITUKSEN MUKAISET KYSYMYKSET

TUHOPOLOT

5(7)

ETSI MOTIIVI JA RIKOKSEN TUNNUSMERKIT

LAPSI, ALLE 15-VUOTIAS

1. TAHALLISUUS
2. VAROMATTOMUUS
3. TAPATURMA/VAHINKO

"HYÖTYRIKOKSET"

YRITYSPALOT

1. TARKISTA TOIMINNAN IKÄ, ORGANISAATIO, VELAT JA TULEVAISUUS-SUUNNITELMA
2. TARKISTA KIRJANPITO, MAKSETUT VAATIMUKSET JA VEROT, MAKSAMATTOMAT LASKUT, LANGENNEET VEKSELIT, ILMOITUS PARKOJUUTO-KAUPASTA JNE.
3. MISSÄ SÄILYTETTIIN KASSAKIRJA, ARVOPAPERIT JNE.
4. HUONOT PANKKISUHTEET, PANTTAUKSET. LUOTOT
5. ÄSKETTÄIN MUUTETTU VAKUUTUS, YLIVAKUUTUS
6. TONTTI ARVOKAAMI-KUIN RAKENNUS
7. TARVE UUSIA TYÖKALUT, KONEET, TOIMITILA, HUONO RAAKA-AINE-TILANNE, EI KYSYNTÄÄ TUOTTEELLE
8. OMISTAJAN HENKILÖ-KOHTAISET OMINAISUUDET, AIKAISEMPI TOIMINTA, KONKURSSIT, PALOT
9. TARKISTA SUHDE KILPAILIJOIHIIN, LIIKE-KUMPPANIT, ASIAKKAAT, TOIMITTAJAT JNE.
10. ETSI EPÄILTÄVÄÄ
11. TARKISTA, PUUTTUUKO ESINEITÄ
12. OTA KÄSIALANAYTE
13. KUULUSTELE

PYROMAANI

1. TARKISTA TUNNETUT PYROMAANIT
2. SELVITÄ TEKOTAPA
3. KARTOITA MUUT PALOT SAMALLA TEKOTAVALLA = YHTEENSOVITUS
4. INFORMOI JA KIINNITÄ PALO-KUNNAN HUOMIO
5. VALVO KYSEISIÄ ALUEITA JA EPÄILTYJÄ HENKILÖITÄ
6. TARKISTA HENKILÖITÄ, JOILLA ON POIKKEAVA TAI EPANORMAALI KAYTOS, PSYKKISIA HÄIRIOITÄ JNE.
7. KUULUSTELE
8. REKISTEROINTI

TARKISTA EPÄILLYN TAUSTA

MIELENHÄIRIÖINEN

KOSTO, RAIVO, TYTTYMÄTTÖMYYS, KATEUS, MUSTASUKKAISUUS, KOTI-
IKÄVÄ, TUHOAMISHALU JNE.

1. SELVITÄ TEKOTAPA
2. KUULUSTELE VAHINGONKÄRSINYTTÄ/ UHRIA, RIIDAT, VIHOLLISET JA MUUT
3. TAIPUMUS PYROMANIAAN
4. KARTOITA ÄSKETTÄIN SATTUNEET TAPAUKSET, JOTKA VOIDAAN LIITTÄÄ TOISIINSA
5. JÄRJESTÄYTYNEET RYHMÄT
6. ETSI JA KUULUSTELE TODISTAJAT
7. ETSI EPÄILTYJÄ
8. SUORITA KUULUSTELU

AUTO- JA VENEPALOT

1. VAIKUTTAAKO PALO-PAIKKA VALITULTA
2. ARVO
3. MOTIIVI
4. ONKO ILMOITETTU ANASTETUKSI, MILLOIN
5. MURTOJALJET
6. TYHJENNETTY
7. KORJAUKSEN TARVE
8. VAIKEASTI MYYTÄVISSÄ
9. TARKISTA IDENTITEETTI
10. TARKISTA OMISTAJAN TALOUS
11. SUURET OSAMAKSUT
12. PALOVAKUUTUS
13. YHTEISTYÖ VAKUUTUKSEN KANSSA
14. TARKISTA OMISTAJAN/ HALTIJAN ALIBI
15. KANSSASYYLLISET
16. ETSI EPÄILTÄVÄÄ
17. TARKISTA, PUUTTUUKO ESINEITÄ
18. KUULUSTELE

TALO- JA KESÄMÖKKIPALOT

1. TARKISTA OMISTAJAN/ HALTIJAN TALOUS, KIINNITYKSET, LYHEN-NYS, KOROT, VEROT JNE.
2. PAKKOLUNASTUS, KAAVOITUS JNE.
3. TARKISTA VAKUUTUKSET
4. YHTEISTYÖ VAKUUTUKSEN KANSSA
5. KORJAUSTARVE
6. UUDEN TALON TARVE
7. MUUTTOAIKEISSA
8. TARKISTA ALIBIT
9. TARKISTA TIEDOT TOSISEIKKOJEN KANSSA
10. ETSI EPÄILTÄVÄÄ
11. TARKISTA, PUUTTUUKO ESINEITÄ

"TYÖTTÖMYYS-PALOT"

1. TARKISTA HENKI-LOKUNNAN TAUSTAT
2. TARKISTA POIS-LAHTENEET
3. TARKISTA EROTE-TUT, LOMAUTETUT JA EI-PALKATUT
4. TARKISTA VAR-TIOIMIS-, SII-VOUS-, KULJE-TUSLIIKKEET JNE.
5. ETSI EPÄILTÄVÄÄ
6. KUULUSTELE

TOISEN RIKOKSEN PEITTAMISPALOT

1. HENKIRIKOS
2. OMAISUUSRIKOS
3. VAHINGONTEKO
4. MUU

VAROMATTOMUUS TAI LUONNOLLINEN JA/TAI TEKNINEN SYY

KUN PALON SYY ON VAROMATTOMUUS, ON ESI-
TUTKINTA JA SYYTEHARKINTA SUORITETTAVA

LUONNOLLINEN JA/TAI TEKNINEN SYY								
INHIMILLISET TEKIJÄT	TOISEN RIKOKSEN SEURAAMUS							
<div> 1.TUPAKOINTI 2.PALAVA KYNTTILÄ 3.KIPINÄ UUNISTA 4.KUIVA- TAI YLIKEITTÄMINEN 5.KYNTTILÄN VALAMINEN, RASVAN KEITTO 6.HITSAUS, POLTTO-LEIKKAUS, SULATUS = TULITYÖT 7.SÄHKÖJOHDON YLIKUORMITUS 8.SÄHKÖLAITTEEN VÄÄRINKÄYTTÖ 9.MUU </div>	<div> 1.MURTO - KASSAKAAPPI RÄJÄYTYS - TALLELOKERO, YÖSÄILÖ - POLTTOLEIKKAUS 2.LAITON SÄHKÖ-VIRRRAN OTTO 3.KOTIPOLTTO 4.VANDALISOINTI 5.LAIMINLYÖNTI/VÄÄRANTAMINEN 6.MUU </div>	<table> <tr> <th>VIALLINEN LAITE</th><th>"LUONNOLLINEN" SYY</th><th>ELÄIN</th></tr> <tr> <td> <div> 1.SÄHKÖASENNUS 2.SÄHKÖLAITE 3.LÄMMITYSLAITE 4.SAVUHORMI 5.TULIPESÄ 6.LÄMMINIILMALAITE 7.KAASUVUOTO 8.PALAVA KYNTTILÄ 9.ÖLJYLAMPPU TMS. 10.JOULU- JA MUUT JUHLAKORISTEET 11.ENERGIAHÄIRIÖ 12.MUU </div> </td><td> <div> 1.SALAMA 2.AURINGON SÄTEILY 3.LÄMPÖSÄTEILY 4.ITSESYTYTYS - FYSIIKALLINEN REAKTIO - KEMIAALLINEN REAKTIO - BIOLOGINEN REAKTIO 5.PÖLYRÄJÄHDYS 6.KITKA 7.MUU </div> </td><td> <div> KOIRA, KISSA, PAPUKAIJA, KANI, HIIRI, ROTTA, HAMSTERI JNE., JOKA ON KAATANUT KYNTTILÄN, LAMPUN, KAMINAN JNE. TAI VÄHINGOITTANUT SÄHKÖ-, KAASU-JNE. ASENNUKSIA </div> <div> HYVIN HARVINAISTA </div> </td></tr> </table>	VIALLINEN LAITE	"LUONNOLLINEN" SYY	ELÄIN	<div> 1.SÄHKÖASENNUS 2.SÄHKÖLAITE 3.LÄMMITYSLAITE 4.SAVUHORMI 5.TULIPESÄ 6.LÄMMINIILMALAITE 7.KAASUVUOTO 8.PALAVA KYNTTILÄ 9.ÖLJYLAMPPU TMS. 10.JOULU- JA MUUT JUHLAKORISTEET 11.ENERGIAHÄIRIÖ 12.MUU </div>	<div> 1.SALAMA 2.AURINGON SÄTEILY 3.LÄMPÖSÄTEILY 4.ITSESYTYTYS - FYSIIKALLINEN REAKTIO - KEMIAALLINEN REAKTIO - BIOLOGINEN REAKTIO 5.PÖLYRÄJÄHDYS 6.KITKA 7.MUU </div>	<div> KOIRA, KISSA, PAPUKAIJA, KANI, HIIRI, ROTTA, HAMSTERI JNE., JOKA ON KAATANUT KYNTTILÄN, LAMPUN, KAMINAN JNE. TAI VÄHINGOITTANUT SÄHKÖ-, KAASU-JNE. ASENNUKSIA </div> <div> HYVIN HARVINAISTA </div>
VIALLINEN LAITE	"LUONNOLLINEN" SYY	ELÄIN						
<div> 1.SÄHKÖASENNUS 2.SÄHKÖLAITE 3.LÄMMITYSLAITE 4.SAVUHORMI 5.TULIPESÄ 6.LÄMMINIILMALAITE 7.KAASUVUOTO 8.PALAVA KYNTTILÄ 9.ÖLJYLAMPPU TMS. 10.JOULU- JA MUUT JUHLAKORISTEET 11.ENERGIAHÄIRIÖ 12.MUU </div>	<div> 1.SALAMA 2.AURINGON SÄTEILY 3.LÄMPÖSÄTEILY 4.ITSESYTYTYS - FYSIIKALLINEN REAKTIO - KEMIAALLINEN REAKTIO - BIOLOGINEN REAKTIO 5.PÖLYRÄJÄHDYS 6.KITKA 7.MUU </div>	<div> KOIRA, KISSA, PAPUKAIJA, KANI, HIIRI, ROTTA, HAMSTERI JNE., JOKA ON KAATANUT KYNTTILÄN, LAMPUN, KAMINAN JNE. TAI VÄHINGOITTANUT SÄHKÖ-, KAASU-JNE. ASENNUKSIA </div> <div> HYVIN HARVINAISTA </div>						

PALONSYYNYTUTKINNAN ASIAKIRJAT

RAPORTTI TUTKIMUKSISTA PALOPAIKALLA
1. TEKNINEN TUTKINTA = RIKOSPAIKKAPÖYTÄKIRJA
2. TAKTINEN TUTKINTA = RIKOSILMOITUS/TUTKINTASELOSTUS

1. AIKA JA PAIKKA	ETSINTÄPÖYTÄKIRJAN LAATIMINEN
2. SELOSTUS PALOKOHTEESTA	1. KANSILEHTI
3. SELOSTUS TAPAHTUNEESTA	2. RIKOSILMOITUS/TUTKINTASELOSTUS
4. SELOSTUS VAHINGOSTA	3. JOHDANTO
5. LAUSUNTO:	4. KUULUSTELUT:
5.1 PALONSYY TAI ARVIO SIITÄ	4.1 ASIANOMISTAJAT
5.2 MOTIIVI	4.2 MAHDOLLINEN RIKOKSESTA
5.3 TAHALLISUUS/TUOTTAMUS	EPÄILTY
5.4 TEKOTAPA	4.3 TODISTAJAT
6. JÄLJET/TODISTUSAINEISTO	4.4 ASIAANTUNTIJAT
7. ARVIO PALON LEVIÄMISVAARASTA	5. MERKINNÄT
8. ASIAANTUNTIJOIDEN LAUSUNNOT	6. LIITTEET
9. PIIRROS/VALOKUVAT/VIDEOIT	
10. VALOKUVAKARTTA	
11. NÄYTTTEET	
12. PYYDETYT TUTKIMUKSET/LAUSUNNOT	1. PÖYTÄKIRJA SYYTTÄJÄLLE, JOS RIKOSASIA 2. TUTKINNAN PÄÄTTÄMINEN 3. YHTEYDENOTOT ESIM. VAKUUTUSYHTIÖÖN